LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

REPORT

ON THE

DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908-1910

TO THE

MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS

PUBLISHED AT THE COST OF THE CARLSBERG FUND

UNDER THE SUPERINTENDENCE OF

JOHS. SCHMIDT, PH. D.

DIRECTOR OF THE CARLSBERG PHYSIOLOGICAL LABORATORY, COPENHAGEN;
MEMBER OF THE DANISH COMMITTEE FOR THE STUDY OF THE SEA,
LEADER OF THE EXPEDITIONS

N° 4

VOL. II. (Biology), A. 3: Shore-Fishes by LOUIS FAGE.
— - — A. 4: Stomiatidæ (Stomias) by VILH. EGE.
— - — A. 5: Argentinidæ, Microstomidæ, Opisthoproctidæ, Mediterranean Odontostomidæ by JOHS. SCHMIDT.
— - — A. 6: Mediterranean Bramidæ and Trichiuridæ by JOHS. SCHMIDT and A. STRUBBERG.

COPENHAGEN
ANDR. FRED. HØST & SØN
PRINTED BY BIANCO LUNO

1918

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

REPORT

ON THE

DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908-1910

TO THE

MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS

PUBLISHED AT THE COST OF THE CARLSBERG FUND

UNDER THE SUPERINTENDENCE OF

JOHS. SCHMIDT, PH. D.
DIRECTOR OF THE CARLSBERG PHYSIOLOGICAL LABORATORY, COPENHAGEN,
MEMBER OF THE DANISH COMMITTEE FOR THE STUDY OF THE SEA,
LEADER OF THE EXPEDITIONS

VOL. II: BIOLOGY

COPENHAGEN
ANDR. FRED. HØST & SØN
PRINTED BY BIANCO LUNO

Q115
D1
no.4-6

1212

LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

REPORT ON THE DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908-10
TO THE MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS

Vol. II. Biology.

A. 3.

Shore-Fishes[1]

Macrorhamphosidæ, Ammodytidæ, Atherinidæ, Serranidæ, Chilodipteridæ, Cepolidæ, Sparidæ, Mullidæ, Pomacentridæ, Labridæ, Caproidæ, Gobiidæ, Scorpænidæ, Triglidæ, Cyclopteridæ, Trachinidæ, Uranoscopidæ, Callionymidæ, Blenniidæ, Ophidiidæ.

By

Louis Fage
Dr-ès-Sciences, Banyuls-sur-Mer.

With 114 figures and 16 charts in the text.

Issued January 20, 1918.

[1] In addition to the families treated in the present paper by Dr. FAGE several others contain species which may be ranged amongst "shore-fishes". For such families see the other papers included in vol. II, A of this Report (Note of Editor).

TABLE DES MATIÈRES.

Page

I. Introduction ... 3
Matériel ... 3
Remarques sur quelques particularités du développement des Téléostéens ... 4
A. La ponte et le sort des alevins ... 4
a) Nature de la ponte ... 4
b) Epoque de la ponte ... 6
c) Les conditions géographiques ... 7
Résumé ... 8
B. La vie larvaire ... 8
a) Adaptions des larves ... 8
b) Répartition horizontale et verticale des larves 10
II. Description des espèces ... 13
Macrorhamphosidæ ... 13
Macrorhamphosus scolopax (L.) ... 13
Ammodytidæ ... 16
Ammodytes cicerellus Rafin. ... 17
Ammodytes lanceolatus Lesauvage ... 20
Ammodytes tobianus L. ... 21
Atherinidæ ... 21
Atherina hepsetus L. ... 22
Serranidæ ... 23
Paracentropristis hepatus (L.) ... 24
Serranus cabrilla (L.) ... 26
Serranus scriba (L.) ... 29
Anthias sacer Bloch ... 31
Callanthias peloritanus (Cocco) ... 33
Chilodipteridæ ... 36
Apogon imberbis (L.) ... 36
Cepolidæ ... 39
Cepola rubescens L. ... 39
Sparidæ ... 40
Sparinæ ... 40
Pagellus bogaraveo (Brün.) ... 40
Pagrus vulgaris Cuv. et Val. ... 43
Mœninæ ... 45
Mœna sp.? ... 45
Scatharinæ ... 46
Spondyliosoma cantharus (Gmélin) ... 46
Mullidæ ... 47
Mullus barbatus L. ... 47
Pomacentridæ ... 48
Heliastes chromis (L.) ... 48
Labridæ ... 50
Julis julis (L.) ... 50
Caproïdæ ... 55
Capros aper (L.) ... 55
Gobiidæ ... 60
A. Genre *Gobius* ... 61
Etat actuel de la systématique ... 61
Liste des captures du „Thor" ... 63
Description des espèces ... 62
G. Lesueuri Risso ... 62

Page

G. macrolepis Kolomb. ... 65
G. quadrimaculatus Cuv. et Val. ... 66
G. colonianus Risso ... 67
G. affinis Kolomb. ... 70
G. scorpioïdes Collett ... 71
G. minutus Pall. ... 74
G. elongatus Canestr. ... 78
G. pictus Malm ... 79
G. Kneri Stnd. ... 81
G. zebrus Risso ... 83
G. niger L. ... 84
G. geniporus Cuv. et Val. ... 87
G. vittatus Vinciguerra ... 87
G. paganellus L. ... 89
Synopsis des espèces européennes ... 90
Remarques sur l'évolution des espèces ... 93
B. Genre *Aphya* et *Crystallogobius* ... 95
Aphya minuta (Risso) ... 96
Aphya Ferreri Buen et Fage ... 96
Crystallogobius Nilssoni (Düben et Koren) ... 97
C. Genre *Eleotris* ... 99
E. balearicus Fage et Pellegrin ... 99
Scorpænidæ ... 101
Scorpæna dactyloptera Cuv. et Val. ... 105
Scorpæna porcus L. ... 106
Scorpæna scrofa L. ... 109
Triglidæ ... 112
Trigla gurnardus L. ... 114
Trigla coraæ Bp. ... 115
Lepidotrigla aspera Cuv. et Val. ... 117
Cyclopteridæ ... 119
Liparis Montagui (Donov.) ... 119
Liparis liparis (L.) ... 120
Trachinidæ ... 121
Trachinus draco L. ... 121
Uranoscopidæ ... 122
Uranoscopus scaber L. ... 122
Callionymidæ ... 126
Callionymus lyra L. ... 128
Callionymus maculatus Rafin. ... 132
Callionymus belenus Risso ... 138
Callionymus phaëton Gnth. ... 141
Blenniidæ ... 146
Blennius galerita L. ... 146
Blennius ocellaris L. ... 146
Blennius pholis L. ... 146
Blennius gattorugine L. ... 146
Blennius tentacularis Brün. ... 146
Ophidiidæ ... 148
Ophidium Vassali Risso ... 148

III. Addenda et Corrigenda ... 150

IV. Index bibliographique ... 151

I. INTRODUCTION.

Les stades post-larvaires de Téléostéens dont le Dr Johs. Schmidt a bien voulu me confier l'étude, et qui comprennent près de 2500 individus presque tous récoltés durant les croisières de 1908—1910, appartiennent aux familles suivantes:

Macrorhamphosidæ	*Mullidæ*	*Cyclopteridæ*
Ammodytidæ	*Pomacentridæ*	*Trachinidæ*
Atherinidæ	*Labridæ*	*Uranoscopidæ*
Serranidæ	*Caproïdæ*	*Callionymidæ*
Chilodipteridæ	*Gobiidæ*	*Blenniidæ*
Cepolidæ	*Scorpænidæ*	*Ophidiidæ*
Sparidæ	*Triglidæ*	

La plupart des espèces que ces familles possèdent dans notre faune et qui font l'objet de ce mémoire habitent au voisinage de la côte et nous sont bien connues; plusieurs y jouent même un rôle économique important. Les captures du "Thor" ne nous ont donc pas révélé l'existence d'espèces nouvelles; aussi bien leur intérêt est ailleurs et ne s'en trouve point diminué.

D'une part en effet les conditions particulières d'habitat des stades post-larvaires des espèces même les plus communes font que beaucoup d'entre eux sont demeurés longtemps inconnus et se trouvent ici décrits pour la première fois. D'autre part les investigations du "Thor", poursuivies principalement au large, à l'aide d'engins appropriés à la capture des organismes pélagiques, ne pouvaient intéresser les formes côtières que pendant le temps fort court que celles-ci passent en haute mer; c'est-à-dire à un moment où leur genre de vie et leur aspect diffèrent totalement de ceux que nous sommes habitués à leur reconnaître. C'est ainsi que les individus soumis à notre examen représentent l'état pélagique de formes qui deviendront benthiques et littorales dans le cours ultérieur de leur développement. Et il faut avouer qu'une même espèce soumise ainsi tour à tour à des influences éthologiques aussi diverses que celles qui s'exercent dans le milieu pélagique, où s'accomplissent ses phases larvaires, et près de la côte, sur les fonds où se tient l'adulte, est un sujet particulièrement propre à l'étude des adaptations correspondant à ces différents milieux.

Cette étude repose sur la détermination exacte des stades post-larvaires considérés. Or celle-ci, d'autant plus délicate que les caractères de la larve sont plus éloignés de ceux de l'adulte, est rendue plus difficile encore par le petit nombre de documents que la littérature nous fournit à leur sujet.

Les œufs et les premiers stades du développement des principales espèces sont assez bien connus. Les mémoires de Raffaële (1888 et suivants), Holt (1899 et suivants) et l'excellent travail d'Ehrenbaum (1905—1909) sont des guides sûrs qui le plus souvent permettent une identification rapide. Mais les stades

post-larvaires, qui jusque-là avaient échappé à nos engins, ne sont l'objet de récoltes fructueuses que depuis peu de temps. Pour la Méditerranée notamment, d'où proviennent presque toutes les espèces que nous avons étudiées, on peut dire que sauf les captures accidentelles faites par Emery, Mazzarelli et quelques autres chercheurs plus ou moins heureux, nos connaissances sur les stades post-larvaires se bornent à celles que nous donne Lo Bianco (1909) dans son dernier mémoire sur la maturité sexuelle des animaux du Golfe de Naples. L'auteur a eu en mains les formes larvaires de nombreuses espèces; et l'on regrette qu'il se soit contenté de les signaler ou de leur consacrer seulement quelques lignes de description.

Ce regret est d'autant plus grand que le savant naturaliste de Naples avait reuni une foule de documents et d'observations sur le développement des Téléostéens, fruit des longues et patientes recherches que sa mort imprévue est venue interrompre. Son travail définitif sur la biologie du *Mullus barbatus* L. (1908) nous montre ce qu'aurait été pour chaque espèce le mémoire qu'il projetait, et nous fait souhaiter qu'il se trouve quelqu'un pour utiliser ses notes, publier les remarquables illustrations qui les accompagnent et continuer son œuvre.

Il nous a donc fallu rechercher parmi les caractères des adultes ceux qui pouvaient être employés pour la détermination des larves. Nous avons été amenés ainsi à d'utiles comparaisons qui nous ont permis de préciser la taxonomie de certaines espèces, dont nous avions surtout pour but d'étudier la biologie. On verra en effet que dans les chapitres qui vont suivre nous avons insisté sur les principaux traits de la bionomie des larves et des adultes, ou que tout au moins nous avons essayé de les dégager des observations recueillies a leur sujet.

De l'ensemble de ces observations particulières se dégagent en outre certains faits généraux qui méritent l'exposé special que nous en allons faire dans cette introduction.

Remarques sur quelques particularités du développement des Téléostéens.

La manière dont s'accomplit le développement des Téléostéens est différente suivant les familles, suivant les espèces et parfois même suivant les individus. Les uns ont à franchir des phases larvaires longues et compliquées et revêtent à certains moments un aspect singulier qui ne rappelle que de très loin les formes de l'adulte. Les autres ont un développement plus régulier; la croissance continue des alevins les amène à l'état parfait sans qu'ils aient à subir aucune transformation, aucune modification vraiment importantes.

Nous nous sommes demandés dans quelle mesure ces faits se rattachaient à d'autres analogues et déjà connus, et quels facteurs pouvaient amener ainsi tant de diversité dans ce phénomène.

Nous avons alors été frappés des relations qui existent entre la nature de la ponte, la période à laquelle elle s'opère, les conditions géographiques et biologiques où se trouvent placées les alevins et le sort de ces derniers.

Bien que nous ne sachions dire de ces relations qu'elles expriment vraiment un rapport de cause à effet ou qu'elles soient simplement le résultat de coïncidences multiples, leur bref exposé ne nous semble pas inutile. Indépendamment du profit qu'on trouve toujours à envisager sous des aspects nouveaux des questions non résolues, nous nous estimerions heureux si, ce faisant, nous avions contribué, si peu que ce soit, à faire naître quelqu'hypothèse ingénieuse et féconde pouvant éclairer le difficile problème qu'en fait nous nous bornons à poser.

A. *La ponte et le sort des Alevins.*

1° Nature de la ponte. — On sait que la majorité des Téléostéens ont des œufs pélagiques et que seulement un petit nombre d'entre eux possèdent des œufs démersaux, souvent munis de filaments fixateurs qui en facilitent l'adhérence à des supports variés. Les vingt familles qui nous occupent plus particulièrement ici se rangent à ce point de vue de la façon suivante:

a) œufs pélagiques: Macrorhamphosidés, Serranidés, Cépolidés, Sparidés (*Pagrus, Pagellus*), Mullidés, Labridés (*Julis*), Caproïdés, Scorpénidés, Triglidés, Trachinidés, Uranoscopidés, Callionymidés, Ophidiidés;

b) œufs démersaux pourvus de filaments fixateurs: Ammodytidés, Athérinidés, Chilodiptéridés, Pomacentridés, Gobiidés, Cycloptéridés, Blenniidés.

Les explications qu'on a voulu donner de cette diversité, observée dans la manière dont s'opère la ponte, ne paraissent nullement satisfaisantes. La cause en est vraisemblablement à la multiplicité des facteurs qui entrent en jeu dans le déterminisme de ce phénomène et qu'aucun isolément n'est sans doute capable de produire. Il est difficile de comprendre autrement que dans une même famille des formes ayant en apparence la même façon de vivre se comportent au moment de la reproduction de façon si différente. Nous n'apercevons pas notamment, à l'heure actuelle, pourquoi, parmi les Labridés, les g. *Ctenolabrus, Tautoga, Julis, Thalassoma* ont des œufs flottants tandisque les Labres et les Crénilabres déposent leurs œufs sur le fond; ni pourquoi le Hareng est le seul de nos Clupéidés marins à pondre des œufs démersaux.

Nous ne doutons pas cependant qu'on arrive à la solution désirée de ce problème en étudiant chaque cas en particulier et ceux principalement qui paraissent s'écarter davantage de la règle commune. Nous nous bornerons pour le moment à remarquer que de l'énumération donnée ci-dessus il ressort qu'à l'exception de l'*Apogon imberbis* (L.), des *Aphya* et du *Crystallogobius* toutes les espèces à œufs fixés sont strictement littorales. Et si, au lieu de nous en tenir seulement aux familles déjà citées, nous envisagions notre faune dans son ensemble, nous verrions notre affirmation appuyée d'autres exemples particulièrement probants tels que pourraient nous en fournir les Cottidés, les Gobiésocidés, chez lesquels on relèverait bien peu d'exceptions à cette règle.

Celles-ci d'ailleurs ne sont bien souvent qu'apparentes. Le cas de l'*Apogon* est instructif à ce point de vue. Cette espèce, qui est l'unique représentant européen d'une famille nombreuse dans les mers tropicales, est d'une extrême sensibilité aux basses températures. Lo Bianco (1909) a constaté qu'à Naples, dans l'aquarium, une température de 12 degrés C. leur est fatale. Aussi l'*Apogon* est-il absent de la côte pendant la mauvaise saison. Sa réapparition dans la zone littorale coïncide avec le retour des beaux jours et sa ponte avec les mois les plus chauds de l'année. Il se trouve donc mener une existence en tout comparable à celle des autres formes littorales au moment où il dépose sa ponte, sur laquelle, comme ces dernières, il veille avec un soin jaloux. De bonnes raisons font même croire qu'il pratique l'incubation buccale de ses œufs.

Aussi bien ne doit-on pas oublier qu'il est impossible de vouloir expliquer par l'effet des seules causes actuelles les différents modes de ponte des Poissons. Bien souvent l'histoire de la souche à laquelle appartient telle espèce, qui semble agir en contradiction avec les conditions auxquelles elle est soumise, nous montre simplement les influences ancestrales encore toutes puissantes. Les *Aphya*, le *Crystallogobius*, dont l'adaptation à la vie pélagique est secondaire et relativement récente, sont astreints au moment de la reproduction aux mêmes nécessités que les autres *Gobius* littoraux.

Si nous ne voyons pas encore distinctement les causes déterminantes d'un mode de ponte que nous reconnaissons être une adaptation fréquente des formes littorales à leur habitat, nous en saisissons facilement les conséquences; et le sort des alevins, la marche du développement nous paraissent liés dans une certaine mesure à la façon dont se comportent les adultes à cet égard.

Les œufs flottants en effet ne jouent pas seulement un rôle important dans la dispersion des espèces auxquels ils appartiennent, grâce à leur grand nombre et à leur extrême diffusion; leur éclosion qui se fait au large, en pleine mer, met en outre les alevins dans des conditions de vie particulières qui favorisent leur adaption à ce milieu dont ils subissent immédiatement l'action modificatrice profonde. Aussi est-ce

seulement parmi les espèces pourvues d'œufs pélagiques que se trouvent ces formes à embryogénie explicite dont les larves présentent parfois de telles modifications qu'il leur faut subir comme une sorte de métamorphose au moment où s'achève leur vie pélagique. De pareils phénomènes s'observent entre autres et à des degrés divers chez les Murénidés, la Baudroie, le *Fierasfer*, certains Serranidés, certains Triglidés, quelques Scorpénidés.

Les œufs fixés sont au contraire en nombre réduit, généralement volumineux, pourvus d'un vitellus abondant enfermé dans une coque épaisse. Corrélativement à cette accumulation de réserve le développement est plus direct. Une longue incubation assure à l'embryon éclos près du rivage une constitution plus robuste, une individualité plus complète. Et c'est seulement dans cet état qu'il est entraîné vers le large par les courants côtiers, vis à vis desquels il peut même montrer une indépendance relative. Les phases larvaires s'en trouvent abrégées et sont ainsi moins susceptibles de donner lieu à des adaptations particulières. Le retour à la vie littorale se fait sans heurt et ne se manifeste que par des changements de forme peu importants. Ces circonstances sont, on le voit, éminemment favorables à la localisation des espèces — qui est un fait fréquent chez les formes à œufs fixés, en particulier chez les Gobiidés, les Blenniidés, les Athérinidés, les Cycloptéridés — et expliquent aussi l'absence ou la rareté dans l'ontogénie de ces dernières de larves profondément modifiées par la vie pélagique.

2° Epoque de la ponte. — L'époque de la ponte paraît influer, tout autant que la manière dont elle s'opère, sur la marche du développement. Nous verrons d'ailleurs que ces deux facteurs peuvent être, dans certains cas, dans une dépendance réciproque.

La périodicité dans l'acte de la reproduction est en grande partie fonction des variations saisonnières; plus celles-ci sont accusées plus la période de ponte est courte et limitée. Et il n'y a pas lieu de s'étonner que les espèces littorales, notamment celles qui pondent les œufs fixés, soient à ce point de vue plus strictement spécialisées que les espèces pélagiques ou d'eaux profondes, qui échappent dans une large mesure, par leurs déplacements horizontaux ou verticaux, aux variations qui atteignent sûrement les formes sédentaires vivant près du rivage.

Lo Bianco (1911), dans un mémoire très suggestif, a rappelé que beaucoup d'organismes pélagiques à large dispersion ont la faculté de se reproduire durant toute l'année. Il cite entre autres parmi les Poissons le *Syngnathus phlegon* Risso, les Trachyptères, le *Trachurus trachurus* (L.), les *Scopelus*. Et nous devons à Jespersen (1915), à propos de l'*Argyropelecus hemigymnus* (Cocco) une observation très intéressante qui précise dans quelles conditions une même espèce peut avoir une reproduction continue ou limitée. L'*Argyropelecus* se rencontre à la fois en Méditerranée et dans l'Atlantique entre les 20e et 62e degrés de latitude Nord. En Méditerranée, où cette espèce habite une zone à température constante, la reproduction est continue, les stades larvaires se rencontrent pendant toute l'année. Il en est peut-être de même dans les parties de l'Atlantique immédiatement voisines; mais au Nord du 40e degré de latitude la ponte est strictement limitée à la fin du printemps et au premier été.

Pour les espèces côtières dont la périodicité de la reproduction est acquise ces mêmes influences agissent encore sur les reproducteurs dont la ponte s'effectue à des dates variables suivant les localités. L'*Ammodytes cicerellus* Rafin. depose ses œufs en Méditerranée pendant l'automne et l'hiver, sur les côtes du Portugal en Février, et dans la Manche seulement au printemps. La ponte du *Callionymus maculatus* Rafin. a lieu dans l'Atlantique à partir du mois de Mai, tandisqu'en Méditerranée on récolte ses œufs déjà en Février. Il serait facile de donner d'autres exemples de cette précocité relative des individus méridionaux.

Or le moment où s'accomplit la reproduction n'est pas indifférent au sort des larves. On constate d'abord que les formes qui pondent en été sont en grande majorité des formes à œufs flottants. Lo Bianco (1911) calcule qu'en Méditerranée 89 % des œufs pélagiques sont pondus durant la belle saison; pour l'Atlantique il y en aurait environ 73 %.

C'est d'autre part seulement chez les alevins qui éclosent à cette époque qu'on voit se développer ces organes larvaires dont la présence indique la persistance des stades pélagiques et leur adaptation particulière. C'est au printemps et en été que se récoltent les larves des *Capros*, de la Bandroie, des Trigles, des Scorpènes, des Callionymes, des *Fierasfer*, des Serranidés, des *Arnoglossus*, des *Bothus*, des *Merlucius*, des *Raniceps* etc.

On chercherait en vain parmi les formes à reproduction hivernale des larves pareillement adaptées. Bien plus, les deux grandes familles qui dans l'Atlantique, au Nord du Golfe de Gascogne, pondent des œufs flottants en hiver, celles des Gadidés et des Pleuronectidés, mériteraient d'être étudiées en détail à ce point de vue. Près de 80 % des œufs ainsi pondus leur appartiennent. Or les stades larvaires de nombreux Gadidés sont caractérisés par le développement exagéré des ventrales qui restent démesurément allongées pendant toute la durée de la vie pélagique. Tels sont lés *Brosmius*, *Molva*, *Raniceps*, *Onos cimbrius* L., *Onos mustela* L., etc. D'autres au contraire, les *Gadus* en particulier, n'ont à aucun moment cette disproportion singulière des nageoires; leur développement est plus direct. Ces derniers se reproduisent en majorité en hiver et les premiers uniquement au printemps et en été.

C'est aussi en été que se développent les *Arnoglossus* et les *Bothus* qui sont parmi les Pleuronectidés ceux dont la vie pélagique se prolonge le plus longtemps.

3° Les conditions géographiques. — Enfin, le développement est aussi influencé par les conditions géographiques auxquelles il est soumis.

Nous devons noter tout d'abord que pour les Poissons de notre faune on compte dans les eaux froides du Nord environ 40 % d'espèces à œufs fixés contre 30 % en Méditerranée; et que les deux seules espèces vivipares: *Zoarces viviparus* L. et *Sebastes marinus* (L.) sont exclusivement septentrionales.

Nous avons vu d'autre part que pour une même espèce la ponte est généralement plus précoce et plus longue vers le Sud. Les phases larvaires y sont également plus prolongées. Le cas de l'*Arnoglossus laterna* Will., bien étudié par Kyle (1913), vaut à ce point de vue d'être cité. La metamorphose de cette espèce s'opère dans la mer du Nord à 16 mm., près d'Helgoland à 18—20 mm., dans la Manche occidentale à 21—26 mm., et dans le Golfe de Gascogne à 26—30 mm. de longueur.

Giard dès 1878 avait fait la remarque que dans certains groupes les types à embryogénie condensée deviennent de plus en plus nombreux à mesure qu'on s'avance vers le Nord, et que les embryons pélagiques sont plus spécialement adaptés aux eaux des mers chaudes.

Un nouvel exemple offert par le développement de nos divers Scorpénides illustre bien cette manière de voir. Ceux-ci appartiennent à deux genres principaux *Sebastes* et *Scorpæna*, ce dernier divisé lui-même en deux sous-genres *Helicolenus* et *Scorpæna str. s.* Le *Sebastes marinus* unique espèce européenne du genre est une forme septentrionale, très rare au Sud des îles Færoë: elle est vivipare. L'*Helicolenus dactylopterus* (Delar.), dont la répartition est plus vaste mais qui est aussi une forme septentrionale et se reproduit pendant l'hiver, a des larves qui ne subissent aucune des adaptations qu'on reconnaît à celles des autres Scorpènes. Celles-ci, les *Scorpæna porcus* et *scrofa*, particulièrement abondantes en Méditerranée et dans les eaux Atlantiques immédiatement voisines, et qui se développent durant la belle saison, ont dès les plus jeunes stades et pendant toute leur existence pélagique d'énormes pectorales, véritables organes de sustentation admirablement adaptés à ce genre de vie spécial.

Dans ce cas, choisi parmi les différentes espèces d'une même famille comme dans celui de l'*Arnoglossus laterna* qui concerne les différents individus d'une même espèce, le développement est donc bien d'autant plus explicite qu'on s'adresse à des formes plus méridionales.

En définitive, l'apparition de changements périodiques dans les conditions d'habitat a entraîné la limitation de la reproduction aux époques qu'on est en droit de supposer avoir été les plus favorables. Celles-ci ne sont évidemment pas les mêmes pour toutes les espèces, ce qui explique qu'en présence de circonstances semblables ces dernières se comportent différemment. D'autre part l'évolution particulière de chaque forme peut faire que les conditions qui étaient à l'origine favorables ont cessé de l'être et sont même devenues défavorables. Dans ce dernier cas une adaptation nouvelle devient nécessaire qui peut porter soit directement sur la marche du développement soit indirectement sur l'époque ou la nature de la ponte, mais qui aura toujours pour résultat de rétablir l'équilibre au profit des larves.

Et ce sont ces adaptations successives, ces mesures de protection, d'autant plus efficaces que les conditions dans lesquelles doit s'opérer le développement sont moins propices, qui donnent tant de diversité au mode de reproduction des Téléosféens. Depuis les types à embryogénie explicite, dont les formes larvaires issues à un moment convenable d'œufs pélagiques pauvres en vitellus sont soumis pendant une longue période à l'action modificatrice du milieu, jusqu'aux formes vivipares, les différentes modalités qui interviennent, et dont l'éthologie de l'espèce ou celle de la souche doit rendre compte, peuvent être alors ainsi résumées et classées:

1° œufs pélagiques pauvres en vitellus.

a) pondus par de nombreuses espèces pendant la belle saison et donnant naissance à des stades larvaires qui peuvent être longtemps prolongés et profondément modifiés.

b) pondus par un petit nombre d'espèces en hiver et donnant naissance à des stades larvaires souvent de courte durée et non ou faiblement modifiés.

2° œufs démersaux ou fixés, à vitellus abondant, à coque épaisse, surtout fréquents chez les formes littorales et septentrionales, particulièrement chez les formes à reproduction hivernale, donnant des alevins assez robustes dès l'éclosion et à phases larvaires abrégées.

3° Accumulation de réserves plus abondantes encore conduisant chez deux formes septentrionales à la viviparité.

B. *La vie larvaire.*

1° Adaptions des larves. — Les Poissons pélagiques à l'état adulte se comportent en haute mer de façons diverses. Les uns y mènent une existence active et indépendante que leurs propres moyens suffisent à assurer; les autres subissent plus ou moins passivement le jeu des vents et des courants. A ces deux modes de vie correspondent des structures, des adaptations différentes (cf. Dollo 1904 p. 106). Ceux qui appartiennent au type nectique sont généralement fusiformes comme les Scombres, les Poissons bleus, ou téniiformes comme les Trachyptères, et possèdent en tout cas de puissants moyens de propulsion. Ceux qui appartiennent au type planctique sont anguilliformes comme les Syngnathes, compressiformes symétriques comme le *Zeus*, ou, comme l'*Orthagoriscus* et les Poissons voiliers, ont leur flottabilité augmentée par des moyens variés.

Bien que leurs façons de vivre soient moins tranchées, on retrouve chez les larves ces deux types d'organisation. Dans les premiers stades du développement cette diversité n'est généralement pas apparente, et, au moins pour les formes à œufs pélagiques, l'embryon nouvellement éclos, muni encore de sa vésicule vitelline, flotte au gré des courants. Mais au bout de peu de temps, quand les réserves sont épuisées et quand les premiers traits d'organisation propres à chaque espèce se sont fait jour, la distinction morphologique des larves devient plus nette et aide à comprendre leur éthologie.

Quelques-unes sont très allongées, comprimées latéralement. Celles des Cépoles (fig. 26), des *Ophidium* (fig. 112), des Ammodytes (fig. 6), des Athérines, de certains Gadidés sont dans ce cas. D'autres acquièrent rapidement leurs nageoires définitives qui deviennent fonctionnelles. Tels sont — pour nous borner à quelques espèces figurées ici — celles de certains Sparidés, du *Paracentropristis hepatus* (L.), (fig. 9)

de l'*Heliastes chromis* (L.) (fig. 35) et surtout de l'*Apogon imberbis* (L.) (figs. 24 et 25) qui, à 6 mm. 1/2, ont toutes leurs nageoires constituées et possèdent une puissante caudale parfait organe de propulsion.

Ces larves sont susceptibles de progresser par leurs propres forces et emploient le plus souvent à cet effet les mêmes moyens que les adultes dont elles ont aussi sensiblement les mêmes formes. Il en est autrement de celles dont les formes lourdes sont un obstacle à leur maintien dans le plancton. Des organes d'équilibre ou de sustentation leur deviennent necessaires qui peuvent faire défaut aux adultes. C'est le cas notamment des larves des espèces benthiques.

L'Uranoscope, les Vives, les Scorpènes, les Trigles se rapprochent du type dépressiforme plus complètement réalisé chez la Baudroie. Leurs larves sont également remarquables par leur allure massive, la disproportion qui existe entre la tête volumineuse et le tronc généralement court et épais. De tels organismes, qui sont évidemment de fort mauvais nageurs, se maintiennent dans les eaux superficielles grâce à des modifications qui ont pour résultat d'augmenter leur flottabilité et de corriger leur équilibre. Les larves trapues de l'Uranoscope (fig. 90) n'ont cependant aucune adaptation de ce genre; mais on est en droit de se demander si leur vie pélagique n'est pas particulièrement abrégée: leur présence est rare dans le plancton et les quelques individus capturés l'ont été près des côtes. Les larves de *Trachinus* (figs. 88 et 89) montrent de très bonne heure un rapide accroissement des ventrales qui s'étalent au dessous de la partie céphalique qu'elles contribuent à soutenir. Chez les Trigles et les Scorpènes ce rôle est dévolu aux pectorales. Une larve de *Scorpæna porcus* L. (fig. 75) longue à peine de 4 mm. a des pectorales qui font 1/3 de sa longueur et qui sont aussi hautes que la tête. Leurs rayons à ce stade ne sont pas encore développés, mais la surface portante qu'elles représentent est considérable pour un aussi jeune individu. Bien que les larves de Baudroie ne figurent pas dans le matériel que nous avons à examiner, nous rappellerons le bel exemple qu'elles fournissent de ce genre d'adaptation par leurs ventrales transformées en un large voile qui supporte l'embryon.

Il existe enfin une autre série de larves qui pendant leur vie planctique réalisent le type compressiforme symétrique. Presque toutes appartiennent à des espèces du large ou à des formes nectiques littorales. Les Pleuronectes font exception; mais on sait que leur adaptation à la vie benthique est secondaire comme l'asymétrie qu'elle détermine. Leurs larves symétriques, très hautes, comprimées latéralement, reproduisent les formes ancestrales. Certains, les *Bothus*, les *Arnoglossus*, les *Symphurus* dont les stades pélagiques durent plus longtemps ont pendant leurs phases larvaires un ou plusieurs rayons de leur dorsale très allongés. Les larves du *Macrorhamphosus scolopax* (L.) (fig. 2) et du *Capros aper* (L.) (figs. 42—44), dont la convergence adaptative est manifeste, doivent être ramenées à ce type auquel appartiennent aussi les larves de Serranides. Ces dernières montrent dans leur adaptation une gradation intéressante à suivre. Les unes, comme celles du *Callanthias peloritanus* (Cocco) (figs. 21—23) sont simplement fort comprimées et élevées à la façon des larves de la plupart des Pleuronectes. Les autres, comme celles de l'*Anthias sacer* Bloch (fig. 18—20) et du *Serranus cabrilla* (L.) (fig. 14), ont de plus les ventrales et certains rayons de la dorsale prolongés en longs filaments qui leur assurent une stabilité plus parfaite. Chez le *Serranus scriba* (L.) (fig. 17) ces mêmes organes sont encore plus allongés, deviennent rigides et agissent à la manière de balanciers qui maintiennent l'embryon dans un équilibre convenable. Une semblable adaptation est également réalisée chez la larve "Tétracanthe" que nous décrivons à la fin de ce travail (fig. 115).

Nous voyons qu'en somme la morphologie des larves est conforme à leur éthologie. Les manières différentes dont elles se comportent ne suffiraient pas toutefois à expliquer la diversité de leurs adaptations si l'on ne faisait entrer en jeu l'influence des caractères héréditaires dont elles sont chargées. Pour les espèces côtières la vie pélagique est transitoire, elle ne dure que pendant une phase assez courte de leur développement. L'on comprend aisément que son action ainsi limitée respecte le plan fondamental d'organisation de la larve qui est en définitive celui de l'adulte et qui est d'autant plus apparent que l'une et

l'autre ont une éthologie plus semblable. C'est ainsi que les espèces nectiques ont en majorité des alevins également adaptés à la vie nectique et qui leur sont morphologiquement peu différents. Quand les larves se comportent tout autrement que les adultes — il en est notamment ainsi pour celles des espèces benthiques et de certaines formes nectiques (Ex. *Serranus*) — ou bien s'opère le retour à la forme ancestrale (Ex. Pleuronectes), ou bien l'adaptation aux conditions nouvelles aboutit à des modifications, toutes superficielles, dont on reconnaît aisément le caractère temporaire.

Or dans ce dernier cas on voit que chez les larves des différentes espèces qui appartiennent à une même série évolutive ces modifications adaptatives portent sur les mêmes organes. Chez les Scorpénidés et les Triglidés se sont les pectorales qui se transforment en organe de sustentation et d'équilibre; un rôle identique est dévolu aux ventrales des Lophiidés, des Trachinidés, de certains Gadidés; chez les Serranides ce sont la dorsale et les ventrales qui se trouvent modifiées. Un résultat identique est donc obtenu suivant les groupes par des moyens divers. Il s'établit en quelque sorte un choix qui fait porter sur certains organes et non sur d'autres les principales modifications dues aux conditions d'habitat; et bien souvent ce choix semble imposé par la structure de l'adulte. Les Trachinides qui vivent sur le sable ont la partie antérieure du corps appuyée sur les ventrales, tandisque chez les Scorpènes, les Trigles et la plupart des *Scleroparei* l'animal repose sur les pectorales étalées. Certains rayons, les inférieurs pour les Trigles, les supérieurs pour les Dactyloptères, sont même susceptibles de transformations nouvelles. Enfin l'*Anthias sacer* Bloch, le *Callanthias peloritanus* (Cocco) et beaucoup d'*Anthiinæ* possèdent leur vie durant l'allongement des nageoires caractéristique des larves de Serranides.

Nous pouvons donc conclure que l'adaptation des larves à la vie pélagique n'est ni quelconque ni désordonnée; elle est déterminée par des facteurs éthologiques et orientée par des facteurs héréditaires.

2° Repartitions horizontale et verticale des larves. — Il est remarquable que les larves de certaines espèces côtières, dont la distribution s'étend à toute la Méditerranée, ont une répartition horizontale assez vaste. On est étonné de trouver en plein mer, à plus de 100 milles au large des alevins de *Julis julis* (L.), d'*Heliastes chromis* (L.), de *Scorpæna scrofa* L., de *Pagrus vulgaris* C. V., de *Paracentropristis hepatus* (L.), de *Serranus cabrilla* (L.) dont les adultes n'abandonnent guère la côte. La raison en est sans doute dans la fréquence des courants cycloniques qui règnent dans les différents bassins de la Méditerranée (cf. J. N. Nielsen, 1912), et au centre desquels les organismes flottants sont facilement entraînés.

Ces courants ont aussi pour effet de grouper en certains points les stades post-larvaires de nombreuses espèces. Nous donnons dans la carte ci-jointe (carte 1) l'emplacement des stations où furent capturées ensemble les larves d'au moins 6 espèces différentes. Et l'on voit que ces stations sont situées sur le trajet des courants particulièrement intenses qui règnent dans la région de Gibraltar, à la sortie des Dardannelles, dans le Golfe de Gênes, sur la côte Catalane.

Mais il est aussi des espèces dont les larves sont plus strictement cantonnées dans une seule partie de la Méditerranée en dehors de laquelle leur présence est en quelque sorte accidentelle. Les Callionymes sont dans ce cas. Sur les 25 stations Méditerranéennes où leurs stades larvaires ont été capturés deux seulement sont situées dans le bassin oriental; et c'est uniquement entre la mer des Baléares et l'Atlantique que les larves des *Callionymus maculatus* Raf., *belenus* Risso, *phaëton* Gnth. ont été à la fois rencontrées. J'espère avoir montré que le groupement de ces formes dans la région voisine de Gibraltar pourrait être en rapport avec la salinité supérieure des eaux de cette zone directement soumise à l'influence des courants océaniques.

La profondeur à laquelle se tiennent les larves de ces formes côtières est généralement faible. Elle varie pourtant suivant les espèces et, pour une même espèce, suivant les circonstances. La majorité des individus étudiés ici ont été pris à l'aide du chalut Petersen travaillant avec 25, 65 ou 100 mètres

de câble. Les larves de certains Callionymes, des Scorpènes, du *Capros aper* (L.) paraissent se tenir de préférence plus profondément.

Les *Callionymus belenus* Risso et *lyra* L. passent leurs phases larvaires près de la surface ou en tout cas à un niveau très supérieur à celui où se rencontrent les alevins du *C. maculatus* Raf. qu'on trouve en abondance seulement vers 150 ou 200 mètres, et du *C. phaëton* Gnth. qui se tiennent encore plus profondément.

Il existe parfois une relation entre le niveau où vit l'adulte et celui que fréquentent ses larves. Ainsi la *Scorpœna porcus* L. qui est strictement littorale et n'abandonne jamais les prairies d'algues, les bancs rocheux du rivage, accomplit son développement en surface. Pour la *Sc. scrofa* L. au contraire qui s'éloigne volontiers de la côte et qu'on peut capturer par 100 brasses de fond, 23 % des larves ont été prises avec au moins 150 mètres de câble.

Carte 1. — ● Stations où furent pris les stades post-larvaires d'au moins six espèces différentes.
⟶ Courants de surface, et
⇢ Courants de la couche intermédiaire, d'après J. N. Nielsen.

Enfin, pour d'autres espèces, la profondeur à laquelle se tiennent les larves semble être sous la dépendance des variations lumineuses; leur héliotropisme peut être positif ou négatif. Les larves à héliotropisme négatif, au moins pendant leur séjour en haute mer, paraissent être les plus nombreuses. Pour celles-ci les seules pêches fructueuses faites en surface ont été pratiquées durant la nuit, tandisque les pêches de jour n'ont donné de résultat qu'à une grande profondeur. Ainsi, par exemple, le "Thor" a rapporté 202 stades post-larvaires de *Paracentropristis hepatus* (L.) provenant de 27 opérations. Or les trois pêches pratiquées pendant le jour et qui ont donné 51 individus ont eu lieu avec 300, 600 et 2000 m. de câble, alors que très rarement les pêches de nuit eurent lieu avec plus de 100 m. de câble. Il en est de même pour le *Serranus cabrilla* (L.) dont les deux seules captures de jour ont été faites avec 600 et 2000 m. de câble.

Nous citerons encore le cas du *Pagrus vulgaris* C. V. L'observation qui le concerne montre en effet non seulement la réalité de ces migrations verticales périodiques, mais aussi leur amplitude. Des 33 stations d'où proviennent les alevins de cette espèce 16 furent pêchées de nuit et, sauf deux exceptions, en surface. Les pêches de jour ont été faites beaucoup plus profondément avec le plus souvent 300 à 1600 m. de câble. Les deux pêches les plus fructueuses, qui ont donné l'une 52 l'autre 48 individus, ont été faites l'une de jour (st. 122) l'autre de nuit (st. 123) et toutes les deux presqu'au même point dans le Golfe de Gênes. Le détail des opérations à ces deux stations peut être ainsi résumé:

à la stat. 122 (jour) avec	25	m.	de	câble	.....	0	individus
„	600	„	„	„	.....	52	„
„	1200	„	„	„	.....	0	„
à la stat. 123 (nuit) avec	10	m.	de	câble	.....	42	individus
„	25	„	„	„	.....	4	„
„	65	„	„	„	.....	2	„
„	300	„	„	„	.....	0	„

D'où nous devons conclure que pendant la nuit du 2 au 3 juillet 1910 les alevins du *Pagrus vulgaris* C. et V. ont accompli une migration verticale vers la surface qu'on peut évaluer à 250 m. environ.

Parmi les formes qui présentent un héliotropisme positif nous ne pouvons guère citer que les larves du *Capros aper* (L.) et du *Julis julis* (L.). Parmi les six pêches de jour qui ont donné des larves de *Capros* une seule (st. 143) fut faite avec plus de 65 m. de câble; parmi les 10 pêches nocturnes 4 seulement ont nécessité moins de 300 m. de câble. Les 279 alevins de *Julis julis* rapportés par le "Thor" proviennent de 47 stations dont 18 seulement ont été explorées de jour mais ont donné à elles seules 152 individus, c'est à dire plus de la moitié environ de la récolte totale. Les pêches de jour, le plus souvent exécutées en surface, ont donc permis de recueillir un matérial deux fois plus nombreux que les pêches de nuit.

Lo Bianco (1911) a observé que pour beaucoup d'organismes le phototropisme de la larve est de même sens que celui de l'adulte et que les larves à phototropisme positif des animaux littoraux se développent en grande partie dans les courants littoraux, au voisinage de la côte, tandisque les larves des espèces à phototropisme négatif se développent dans le knephoplancton, plus au large.

Peut-être faut-il voir là l'explication du fait que dans le matériel rapporté par le "Thor" et qui fut en grande partie récolté au large les larves d'espèces réputées rares telles que le *Callionymus phaëton* Gnth., le *Callanthias peloritanus* (Cocco) se trouvent en nombre, tandisque font défaut, ou sont à peine représentées par une ou deux espèces, des familles de Téléostéens côtiers aussi nombreuses et communes que celles des Mugilidés, des Atherinidés, des Labridés, des Sparidés.

II. DESCRIPTION DES ESPECES.

Sous-ordre: CATOSTEOMI.

MACRORHAMPHOSIDÆ.

MACRORHAMPHOSUS SCOLOPAX (LINNÉ).

Détroit de Messine: st. 282; $^{8}/_{3}$—11; $10^{h}.45$ p. m.; prof. 200 m.; long. de câble 40 m.; 1 individu de 6 mm. Capt. G. HANSEN.

Taxonomie. — Parmi les espèces, d'ailleurs peu nombreuses, du genre *Macrorhamphosus* il en est au moins quatre qui présentent entre elles les affinités les plus grandes: *M. scolopax* (L.), *M. gracilis* (LOWE)[1], *M. sagifue* JORDAN et STARKS et *M. japonicus* (GÜNTH.). Les deux dernières sont propres aux mers de Chine, les deux autres se rencontrent en Méditerranée et sur la côte occidentale d'Afrique. Le *M. scolopax* est en outre signalé au sud de l'Angleterre et sur la côte Atlantique Américaine; d'après GÜNTHER (1876) il existerait aussi en Tasmanie.

Fig. 1. — *Macrorhamphosus scolopax* (L.). Grandeur naturelle.

Les différences morphologiques qui séparent ces diverses espèces sont très faibles. GÜNTHER (1861), à qui nous devons une sorte de diagnose différencielle des *M. scolopax* et *gracilis*, nous dit que celui-ci s'oppose principalement à celui-là par ses formes plus élancées, la longueur relativement moindre de la tête, la situation plus antérieure de la première dorsale et la brièveté de son épine.

Longueur totale	Hauteur du corps	Distance de l'opercule à la base de C	Longueur de la tête	Distance de D^1 à l'occiput	Distance de D^1 à la base de C	Longueur de l'aiguillon
95 mm.	22 %	44 %	43 %	25 %	21 %	26 %
90 -	23 -	45 -	43 -	26 -	23 -	28 -
88 -	22 -	45 -	44 -	22 -	21 -	25 -
85 -	21 -	44 -	44 -	23 -	22 -	24 -
83 -	21 -	45 -	44 -	22 -	22 -	25 -
80 -	21 -	45 -	45 -	22 -	22 -	27 -
80 -	21 -	45 -	46 -	22 -	21 -	27 -
80 -	21 -	42 -	46 -	23 -	21 -	26 -
79 -	22 -	44 -	45 -	25 -	24 -	27 -
79 -	20 -	44 -	44 -	22 -	20 -	24 -
78 -	21 -	44 -	44 -	21 -	21 -	25 -
78 -	21 -	44 -	44 -	21 -	19 -	25 -
73 -	20 -	46 -	43 -	20 -	25 -	26 -
73 -	21 -	43 -	43 -	23 -	24 -	23 -
73 -	21 -	43 -	45 -	23 -	21 -	24 -
72 -	22 -	43 -	44 -	23 -	23 -	26 -
70 -	21 -	44 -	44 -	22 -	25 -	27 -
70 -	20 -	43 -	45 -	21 -	22 -	24 -

Le tableau ci-contre résume les variations que peut présenter à ce point de vue le *M. scolopax* de la Méditerranée d'après l'examen de 18 individus provenant tous du Golfe du Lion:

On y voit que la hauteur du corps fait en effet ici environ la moitié — et non le tiers, comme dans le *M. gracilis* — de l'intervalle qui sépare le bord postérieur de l'opercule de la base de la caudale, intervalle qui est environ égal et non inférieur à la longueur de la tête. On y voit aussi que la première dorsale est située à peu près à égale distance de la nuque et de la base de la caudale et non plus loin de

[1] Le *M. velitaris* (Pall.), espèce de l'Atlantique, de la Méditerranée et du Pacifique, que LÜTKEN (1880) considérait comme identique au *M. gracilis*, se distinguerait de celui-ci, d'après TATE REGAN (1914), par les dimensions plus faible du diamètre de l'œil.

celle-ci. Mais c'est principalement dans les dimensions de l'aiguillon de la première dorsale que les différences s'accusent. Pour ce caractère GÜNTHER donne des chiffres précis parmi lesquels je reproduis ci-dessous ceux concernant le *M. gracilis*:

Longueur totale	Longueur de l'aiguillon	Provenance des individus
125 mm.	12 %	Méditerranée
90 -	12 -	Sierra Leone
90 -	12 -	Madère
85 -	12 -	Sierra Leone
79 -	12 -	?
50 -	14 -	Méditerranée
39 -	13 -	Méditerranée

Alors donc que pour cette espèce la longueur de l'aiguillon fait au plus 14 % de la longueur totale, elle en fait au moins 23 % et jusqu'à 28 % chez le *M. scolopax*. Un caractère facile permet ainsi de reconnaître ces deux espèces.

Quant aux *Macrorhamphosus* de Chine et du Japon, ils paraissent entièrement correspondre aux espèces de nos mers dont il faut les considérer tout au plus comme les formes représentatives. Le *M. sagifue* est tellement voisin du *M. scolopax* que JORDAN et STARKS (1902) ne peuvent le caractériser autrement que de la façon suivante: „From them (deux exemplaires de *M. scolopax* provenant des Canaries et étudiés comparativement) it differs in being a little more slender, and in having a slightly smaller eye and longer snout". Il serait même, croyons-nous, facile de montrer que ces faibles différences ne résistent pas à une analyse quelque peu serrée. Mais la ressemblance du *M. japonicus*, espèce timidement proposée par GÜNTHER (1861), avec le *M. gracilis* apparaît encore bien plus frappante puisqu'une même diagnose suffit pour les deux espéces; JORDAN et STARKS écrivent en effet: „The above is Dr GÜNTHER's description of *M. gracilis* of Europe. From this species he differentiates *M. japonicus* in having a shorter dorsal spine". Or si l'on se rapporte aux chiffres donnés par GÜNTHER on voit que pour deux individus provenant du Japon la longueur de l'aiguillon fait 9 et 10 % de la longeur totale ce qui est evidemment un peu moindre que les 12—14 % qu'on trouve pour le *M. gracilis*. Mais un autre individu, cité par GÜNTHER et provenant de Chine, a un aiguillon qui fait 20 % de la longueur totale! Peut-être, il est vrai, cet individu doit-il être rapporté au *M. sagifue*.

Stades post-larvaires. — Les stades jeunes des *Macrorhamphosidés* ne paraissent avoir été signalés que par LÜTKEN (1880), GÜNTHER (1889), MAZZARELLI (1910) et LO BIANCO (1909). Et seul ce dernier a eu affaire vraiment à des stades post-larvaires dont les moins âgés avaient 6 mm. de longueur. Malheureusement dans ce travail préliminaire qui n'a pu être complété LO BIANCO ne donne aucune description de ses intéressantes captures.

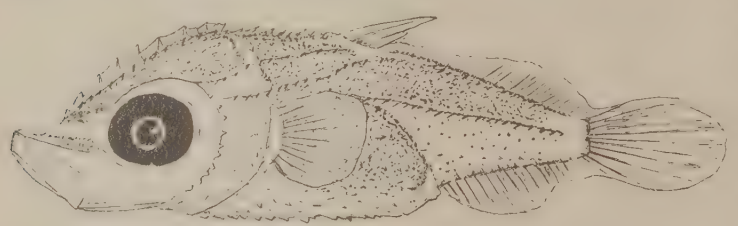


Fig. 2. — *Macrorhamphosus scolopax* (L.). Long. 6 mm. — Stat. 282.

Je rapporte au *M. scolopax* un individu long de 6 mm. (fig. 2) pris le 8 Mars 1911 près de Messine par le Cpne HANSEN du "Thor", non pas qu'une détermination spécifique exacte d'un tel exemplaire me semble actuellement possible, mais parce que cette espèce est de beaucoup la plus commune en Méditerranée et que l'époque de sa reproduction concorde parfaitement avec la date de la capture faite par le "Thor".

Le corps est allongé, comprimé latéralement; sa plus grande hauteur, prise à l'occiput, est exactement contenue deux fois depuis l'extrémité du museau jusqu'à la base de la caudale. Au niveau de l'anus, qui est nettement situé en arrière de D^1, la hauteur du corps est contenue quatre fois dans la même dimension. La tête ne fait pas tout à fait la moitié de la longueur totale sans la caudale; elle se prolonge

en un museau qui fait le tiers de sa longueur et n'excède pas le diamètre longitudinal de l'œil. Le susorbitaire forme une crête denticulée excessivement saillante, se prolongeant en arrière de chaque côté jusqu'à la base de D^1 en deux branches pourvues également de fortes épines. On distingue aussi une crête occipitale, analogue à celle observée dans les stades post-larvaires du *Capros aper* L., et qui sur le sommet du crâne se résout en deux crêtes plus basses accompagnant le profil dorsal jusqu'aux nageoires. Il existe encore, à la base du museau, près de l'orifice des narines, deux crêtes épineuses plus courtes et moins accentuées. Le bord postérieur du préopercule est épineux; le battant operculaire est largement ouvert.

L'abdomen est arrondi et volumineux. Le tronc va en s'amincissant assez brusquement et porte de chaque côté en son milieu une ligne longitudinale de fortes aspérités pigmentées de noir à la base. Le corps entier est d'ailleurs revêtu d'épines semblables mais moins hautes et qui lui font dorsalement et ventralement un profil en dent de scie. Ce sont les premiers rudiments des écailles. On sait que celles-ci chez l'adulte se composent d'une plaque basale enfoncée dans les téguments et que surmonte une lame épineuse. Ainsi qu'on peut en juger par la figure reproduite ici (fig. 3), ces particularités si curieuses se reconnaissent à ce stade.

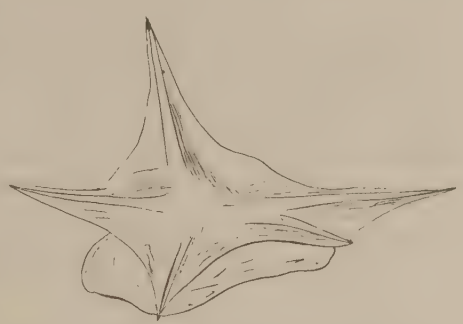


Fig. 3. — *Macrorhamphosus scolopax* (L.). Ecaille latérale du corps d'un individu de 6 mm × 230.

Toutes les nageoires, sauf les ventrales, sont ébauchées. La première dorsale dont on ne distingue encore nettement que deux rayons est relativement assez avancée, on la trouve à égale distance du bord antérieur de l'orbite et de la base de la caudale; son aiguillon est à peine plus grand que le diamètre horizontal de l'œil. Le seconde dorsale à laquelle elle est unie par la membrane embryonnaire est mal différenciée, on y compte seulement 6 à 7 rayons. L'anale a 16 rayons individualisés. Ces deux nageoires sont encore réunies à la caudale qui montre 11 rayons bien formés. Les pectorales sétendent jusqu'à l'aplomb de D^1 et sont arrondies.

Les chromatophores, noirs chez l'animal conservé, sont très nombreux sur le sommet de la tête, l'abdomen et la moitié dorsale du tronc; ils sont rares sur les pièces operculaires, la moitié ventrale du tronc et font défaut sur les nageoires et le pédicule caudal.

Il est curieux de noter une ressemblance au moins superficielle, due sans doute à un phénomène de convergence, entre l'individu décrit ci-dessus et les premiers stades post-larvaires de *Capros* (fig. 42). Même disposition des nageoires — ventrales exceptées — même revêtement épineux, présence d'une crête occipitale et jusqu'à un certain point identité d'allure sont les caractères communs qu'on trouve à ces deux formes qui à l'état adulte paraissent si complètement éloignées et n'ont alors de comparables que leur genre de vie et leur distribution géographique. On sait en effet que les *Macrorhamphosidés* prennent place avec les *Centriscidés* parmis les *Hémibranches* au milieu desquels ils constituent un petit groupe à affinités assez douteuses (cf. Starks (1902)).

Fig. 4. — *Macrorhamphosus scolopax* (L.). Long. 13 mm.

Parmi quelques larves de Téléostéens que le Dr Richard, directeur du Musée Océanographique de Monaco a eu l'amabilité de me communiquer, se trouvait un jeune *M. scolopax* de 13 mm de longueur, pris le 8 Avril 1901 en Méditerranée dans le golfe de Bône (fig. 4). Cet individu rappelle bien mieux que le précédent les formes de l'adulte. Le museau est cependant beaucoup plus court, il ne

fait guère que la moitié de la longueur de la tête; la crête occipitale est toujours bien marquée. Le corps est assez anguleux; les crêtes latérales signalées plus haut forment des saillies bordées d'épines plus élevées que sur les autres points du corps. Ces lignes saillantes subsistent chez l'adulte. La première dorsale, plus reculée que sur l'exemplaire du "Thor", a presque sa situation définitive. Son aiguillon, encore très court, fait seulement $^1/_7$ de la longueur totale. La seconde dorsale paraît relativement plus longue qu'elle ne le sera chez l'adulte, la membrane embryonnaire subsistant encore par endroit. Les ventrales ne sont pas visibles. Cet individu, après un séjour prolongé dans l'alcool, était d'un gris noirâtre uniforme. D'après Lo Bianco (1909) à ce stade le dos est bleu d'azur et le ventre argenté.

Bionomie. — Ainsi qu'il a été dit plus haut, le *M. scolopax* est une espèce cosmopolite. On connait peut de chose sur sa manière d'être. Vaillant (1888) constate que les individus récoltés par le "Talisman" l'ont été entre 120 et 235 mètres de profondeur. Mais en Méditerranée, les captures ont lieu par des fonds beaucoup moindres. Lo Bianco (1909) nous indique qu'à Naples l'adulte vit en compagnie du *Capros aper* L. et se pêche abondamment sur les fonds de vase.

C'est aussi Lo Bianco qui nous apprend tout ce que nous savons sur la reproduction de cette espèce. La maturité sexuelle a lieu en Janvier. Les œufs sont transparents, pourvus d'une grosse gouttelette huileuse et englobés dans une masse gélatineuse. Les stades post-larvaires, toujours rares, se rencontrent à la surface des courants et mesurent de 6 à 20 mm. de Mars à Mai. Les deux individus étudiés ci-dessus ont également été pris en surface l'un en Mars, l'autre en Avril et mesurent respectivement 6 et 13 mm.

Sous-ordre: PERCESOCES.

AMMODYTIDÆ.

La famille des Ammodytidés est représentée dans les mers d'Europe par trois espèces appartenant au genre *Ammodytes*: *A. tobianus* L., *A. lanceolatus* Lesauvage, et *A. cicerellus* Rafin. Leurs caractères différenciels peuvent se résumer ainsi:

A. tobianus, vertèbres 63 à 65; corps pourvu d'écailles et de stries obliques dans toute son étendue; longueur de la tête comprise 5 fois $^1/_2$ dans la longueur totale; vomer sans dent; dorsale à profil rectiligne commençant un peu en arrière du milieu des pectorales.

A. lanceolatus, vertèbres 66 à 68, parfois 69; corps pourvu d'écailles et de stries obliques dans toute son étendue; longueur de la tête comprise 5 fois dans la longueur totale; vomer présentant deux apophyses dentiformes; dorsale à profil rectiligne commençant à une certaine distance en arrière de l'extrémité des pectorales.

A. cicerellus, vertèbres 66 à 69; corps lisse et dépourvu d'écailles au moins sur la partie antérieure; longueur de la tête comprise 5 fois dans la longueur totale; vomer sans dent; dorsale à profil ondulé commençant à peu près à l'extrémité des pectorales.

Aucun de ces caractères ne peut être utilisé pour la détermination des larves; la numération des vertèbres, qui fournit ordinairement des indications très sûres, ne permet même pas de distinguer l'*A. lanceolatus* de l'*A. cicerellus*. D'autre part la pigmentation est presque identique chez l'*A. lanceolatus* et l'*A. tobianus*, et leur développement suit une marche si exactement parallèle qu'Ehrenbaum (1909) avoue ne pouvoir les différencier que par leur date d'apparition dans le plancton: l'*A. tobianus* pondant en automne, et l'*A. lanceolatus* pondant au printemps et en été. Encore faut-il ajouter que, d'après Jourdain (1879), l'*A. cicerellus*, dont les stades larvaires n'ont pas été décrits, pondrait également en Mai dans la Manche.

La question est, on le voit, fort embrouillée, et les captures du "Thor" se rapportant à ces trois espèces, méritent d'être étudiées avec quelques détails en raison de l'intérêt particulier qu'elles présentent.

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Lat. N.	Long.	Prof. en m.	Engin	Longueur du câble en m.	*A. lanceolatus*		*A. tobianus*		*A. cicerellus*	
									Nbre d'individus	longueur en mm.	Nbre d'individus	longueur en mm.	Nbre d'individus	longueur en mm.
ntique S. de l'Irlande 1906..	30	7/5—06	6.15 a.m.	50° 11′	4° 18′ W.	51	Y. 200	60	20	10—30	..	.	.	..
„ „ ..	31	„	1.40 p.m.	49° 45′	4° 42′ W.	98	„	10	7	12—30	..		..	
„ „ ..	32	„	10.15 p.m.	48° 40′	5° 04′ W.	113	„	120	17	12—29	..	..	.	.
„ „ ..	33	8/5—06	10.35 a.m.	48° 00′	4° 52′ W.	35	„	15	35	18—25	..	..		.
„ „ ..	37	10/5—06	9.55 p.m.	44° 01′	2° 49′ W.	1400	Y. 300	200	2	40—65	..	..	.	.
„ „ ..	50	19/5—06	2.20 a.m.	46° 50′	5° 22′ W.	>1500	Y. 200	„	3	40—45	..	..	..	.
„ „ ..	59	30/5—06	4.05 p.m.	51° 58′	10° 25′ W.	84	Y. 330	120	15	9—20	..	..	..	.
„ 1908..	3	30/11—08	1.15 p.m.	47° 45′	5° 28′ W.	130	Y. 200	65	..	..	1	14	..	. ..
· Tyrrhénienne ..... 1909..	38	31/1—09	6.30 p.m.	40° 45′	9° 50′ E.	105	Y. 200	65	..	..	..	..	9	16—23
„	„	„	8.20 p.m.	„	„	„	„	150	..	..	..	..	1	17
· des Baléares	42	2/2—09	9.40 p.m.	384 58′	9° 37′ E.	1120	„	300	..	..	..	..	4	20—22
· d'Alboran	57	20/2—09	5.45 a.m.	36° 40′	3° 30′ W.	105	„	25	..	..	..	..	5	10—13
„	58	„	2.00 p.m.	36° 36′	4° 24′ W.	85	„	100	..	..	..	..	1	12
antique	73	8/3—09	3.30 p.m.	43° 46′	8° 11′ W.	180	„	65	112	10—16	..	..	..	..
„	78	13/3—09	3.35 p.m.	51° 04′	1° 35′ E.	49	„	„	..	..	2	85—130	..	.
nche..... 1910..	248	20/9—10	9.25 p.m.	49° 52′	2° 20′ W.	> 100	„	65	1	38	..	..	..	..
du Portugal	85	17/6—10	2.00 a.m.	38° 22′	9° 28′ W.	> 700	„	..	..	..	..	..	4	35—45
diterranée, Détroit de Messine (Capt. Hansen) ..... 1911..	282	8/3—11	7.15 p.m.	38° 12′	15° 37′ E.	200	S. 100	40	..	..	..	..	1	13
„	„	„	10.45 p.m.	„	„	„	„	„	..	..	..	..	1	14
„	284	14/3—11	6.00 p.m,	„	„	„	„	„	..	..	..	..	3	10—12
„	285	16/3—11	„	38° 13′	15° 39′ E.	„	„	„	..	..	..	..	3	5—8
„	286	18/3—11	6.30 p.m.	38° 12′	15° 35′ E.	150	„	„	..	..	..	..	3	22—25
„	„	„	10.00 p.m.	„	15° 34′ E.	20—60	„	„	..	..	..	..	11	7.5—10
„	„	19/3—11	1.00 p.m.	38° 10′	„	10—60	„	30	..	..	..	..	1	18
„	287	24/3—11	7.45 p.m.	38° 12′	15° 34′ E.	„	„	40	..	..	..	..	1	16
„	„	„	9.30 p.m.	„	„	„	„	20	..	..	..	..	6	20
„	289	4/4—11	9.10 p.m.	38° 15′	15° 39′ E.	„	„	25	..	..	..	..	7	8—14

AMMODYTES CICERELLUS Rafinesque.

Taxonomie. — Günther (1862), Canestrini (1872), Giglioli (1880), Moreau (1881) ne reconnaissent qu'une seule espèce méditerranéenne au genre *Ammodytes*, sans être bien d'accord sur le nom à lui donner. Ils l'appellent tantôt *A. siculus* Swainson, tantôt *A. tobianus* et aussi, correctement, *A. cicerellus*. C'est également à cette espèce qu'appartiennent les individus que Costa (1840—1854) a décrits sous le nom d'*A. tobianus* de Naples et de Sicile, et sans doute aussi ceux que Nini (1880) a capturés à Venise; tel est du moins l'avis de Perugia (1881) qui, dans son catalogue des Poissons de l'Adriatique ne parle que de l'*A. cicerellus* (= *A. siculus* Swainson). Enfin, c'est encore à cette espèce que s'appliquent les précieuses indications que nous donne Lo Bianco (1909) sur la période de maturité sexuelle des Ammodytes du golfe de Naples. Suivant l'exemple de Costa, le savant biologiste italien avait confondu les deux espèces, ou peut-être, adoptant la manière de voir de Canestrini et de Giglioli, considérait l'*A. tobianus* comme synonyme de l'*A. cicerellus*. Quoiqu'il en soit, nous avons pu nous convaincre, par l'examen d'échantillons provenant de la Station zoologique de Naples, que ces Ammodytes appartiennent bien à la même espèce que ceux qui font à Messine l'objet d'une pêche importante et que Vinciguerra (1883) a justement déterminés: *A. cicerellus* (= *A. siculus* Swains.).

Quant à l'*A. lanceolatus*, seuls Bonaparte (1832—1841) et Day (1880) le citent parmi les Poissons de la Méditerranée, sans que jamais cette opinion ait pu être confirmée. Je crois donc qu'on peut admettre

qu'actuellement l'unique espèce d'Ammodyte connue en Méditerranée est l'*A. cicerellus*. On la prend abondamment sur la côte sud d'Espagne, en Catalogne; elle est également commune dans la mer de Nice, mais est surtout recherchée par les pêcheurs de Naples et de Sicile.

Stades post-larvaires. — Tous les exemplaires capturés par le „Thor" proviennent de la Méditerranée occidentale. Les plus jeunes larves ont été prises à la station 285 le 16 Mars 1911 dans le détroit de Messine, elles mesurent de 5 à 8 mm. de longueur. A 7.5 mm. de longueur la tête est bien formée. (Fig. 5), les mâchoires sont fonctionnelles; la distance de l'anus à l'extrémité du corps fait le tiers de la longueur totale; les pectorales sont ébauchées, mais les nageoires impaires font défaut, on remarque seulement quelques rayons à peine indiquées au niveau de la caudale. Je compte 68 myomères. La pigmentation, très caractéristique, est bien différente de celle décrite chez les larves des autres Ammodytes. Elle se compose d'une série dorsale de huit chromatophores volumineux et très ramifiées, paraissant brun noir sur les animaux conservés dans le formol, de deux chromatophores semblables situés ventralement dans la region caudale et enfin d'une série de taches pigmentaires moins bien visibles disposées le long de l'intestin à la face ventral de l'abdomen. Les trois premiers chromatophores dorsaux sont plus petits et plus rapprochés, mais les cinq suivants, à peu près équidistants et largement séparés, sont très développés et donnent à la larve une allure très particulière.

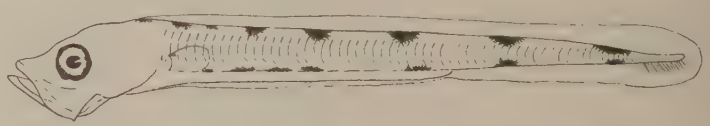


Fig. 5. *Ammodytes cicerellus* Rafin. Long. 7 mm. 1/2. Station 286.

La livrée pigmentaire est conservée à peu près sans changement chez une larve longue de 11 mm. (fig. 6). On note cependant un fait intéressant, à savoir que les trois chromatophores dorsaux et les deux chromatophores ventraux de la région caudale se scindent chacun en deux groupes symétriques disposés de chaque côté à la base des nageoires impaires qui commencent à se différencier à cet endroit. Les taches pigmentaires du tronçon de la queue se sont étendues; il en est de même de celles de la region ventrale de l'abdomen qui s'apprêtent à se confondre. A ce stade la caudale est formée, la distance de l'anus à l'extrémité du corps est comprise 3 fois 1/2 et la longueur de la tête 5 fois 1/3 dans la longueur totale.

A mesure que la larve s'accroît, les chromatophores dorsaux antérieurs diminuent d'importance et chez un individu long de 18 mm ne sont plus représentés que par autant de points noirs faiblement visibles; seule la tache pigmentaire qui occupe le sommet de la tête subsiste.

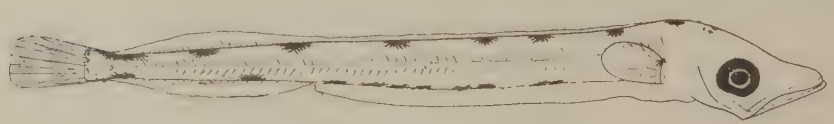


Fig. 6. *Ammodytes cicerellus* Rafin. Long. 11 mm. Station 289.

Au contraire, les chromatophores dorsaux de la région caudale s'agrandissent; les deux postérieurs se soudent pour former de chaque côté à la base des derniers rayons une tache brune ininterrompue. Une autre tache pigmentaire semblable se trouve en avant de celle-ci. Ventralement on ne distingue plus qu'une grande tache terminale et une ou deux plus petites antérieures; les chromatophores abdominaux sont cachés par le développement de l'intestin; de même ne sont plus visibles les petits chromatophores noirs qui se sont développés métamériquement à la face dorsale de la colonne vertébrale et qui occupent toute son étendue. Telle est la livrée que conservent encore les individus longs de 2 centimètres 1/2 (fig. 7). La longueur de la tête fait 1/5.5, la distance de l'anus à l'extrémité du corps 1/3.3 de la longueur totale. Le nombre des vertèbres est de $39 + 28 = 67$. L'anale a ses 28 rayons développés, mais la dorsale n'est formée que dans sa partie postérieure, elle est réduite antérieurement à de courts rayons isolés.

Enfin, même chez de jeunes individus longs de 4—6 cm., chez lesquels se voit déjà l'ébauche du dessin dorsal qui caractérise l'adulte, on retrouve parfois encore dans la region caudale deux ou trois points noirs qui occupent l'emplacement des taches pigmentaires de la larve. Voici quelles sont les proportions à cette taille: longueur de la tête comprise 4.6 à 4.7 fois dans la longueur totale; distance de l'anus au bout de museau comprise 1 fois, 7 à 1 fois, 4 dans la longueur totale; longueur de la pectorale, égalant la longueur de la mâchoire inférieure et la hauteur du corps, et comprise 13 fois dans la longueur totale ou 2,8 fois dans la longueur de la tête; dorsale commençant chez les 15 individus examinés exactement à l'aplomb de l'extrémité de la pectorale.

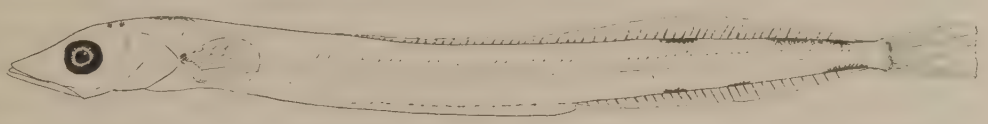


Fig. 7. *Ammodytes cicerellus* Rafin. Long. 25 mm. Station 286.

Les trois exemplaires adultes, mesurant 10 et 12 cm., pris le 21 Février 1911 à Messine sur le bord du rivage par le capitaine Hansen sont entièrement conformes aux descriptions des auteurs et je n'aurai rien à y ajouter. Je me bornerai à faire remarquer que ces trois individus sont des femelles dont les ovaires remplissent la cavité générale et renferment des œufs qui semblent proches de la maturité.

Époque de ponte. — Cette dernière observation a son intérêt; les seules indications que nous possédions en effet au sujet de l'époque de maturité sexuelle de l'*A. cicerellus* en Méditerranée nous sont données par Lo Bianco (1909). A Naples, les produits génitaux sont mûrs de Novembre à Janvier, les larves de 10—35 mm. sont prises dans le plancton de Janvier à Mai, les jeunes de 4.5—6 cm. se trouvent d'Avril à Juin. Ces dates s'accordent bien avec les différentes captures étudiées ici, cependant la période de ponte paraît avoir une plus longue durée dans la région de Messine, puisque, le 21 Février 1911 le capitaine Hansen a recueilli les trois femelles dont je parle ci-dessus qui n'avaient pas encore déposé leur frai et que d'autre part on trouvait le même jour sur le marché de Messine des individus déjà longs de 6 cm.

Quoiqu'il en soit il est établi que la ponte de cette espèce a lieu en Méditerranée en automne et en hiver. Or l'*A. cicerellus* se trouve également dans l'Atlantique, et S. Jourdain (1879) qui, le premier a signalé sa présence sur les côtes de la Manche dit à ce propos: „Au mois de Mai les organes de la génération étaient bien développés". L'observation de Jourdain doit être tenue pour très exacte car l'auteur fait la même contastation pour l'*A. lanceolatus* qui pond en effet au printemps, et nous dit au contraire, ce qui a été confirmé, que l'*A tobianus* paraît se reproduire plus tard. Ceci nous amène à conclure que, suivant son habitat l'*A. cicerellus* peut pondre soit en automne et en hiver pour la Méditerranée, soit au contraire au printemps pour la Manche et probablement l'Atlantique Nord.[1]

Cette opinion semble corroborée par la capture faite par le "Thor" le 17 Juin 1910 à la station 85, c'est-à-dire sur la côte Sud du Portugal par le travers de Setubal, de 4 individus mesurant 35 à 45 mm. et que je rapporte à cette espèce. Leurs caractéristiques sont les suivantes: longueur de la tête comprise 5 fois dans la longueur totale; distance de l'anus au bout du museau comprise 1 fois, 7 dans la longueur totale; longueur de la pectorale, égalant la longueur de la mâchoire inférieure et la hauteur du corps, et comprise 13 fois dans la longueur totale ou 2 fois, 6 dans la longueur de la tête; dorsale commençant au niveau de l'extrémité de la pectorale; $39 + 28 = 67$ vertèbres.

Il est donc impossible de distinguer ces individus de ceux à peine plus âgés pris le 21 Février 1911 à Messine et dont j'ai donné plus haut les caractéristiques; et il nous faut admettre, étant donné leur taille, qu'ils proviennent de pontes effectuées dans le courant de l'hiver 1909—1910. La corrélation qui existe

[1] L'*A. cicerellus* a été signalé au Shetland par Günther (1867) et jusqu'au Christiansund par Lilljeborg (1891).

entre la latitude et l'époque de reproduction, se manifeste ainsi même dans l'Atlantique pour des stations séparées par une dizaine de degrés seulement.

Je voudrais enfin noter que la ponte doit vraisemblablement s'opérer près de la côte, comme l'indique la capture à cet endroit d'individus mûrs. Les stades larvaires et post-larvaires décrits ci-dessus, ont été pris en surface. Les individus les plus âgés menant encore une existence pélagique proviennent de la station 85, ils mesurent 3.5—4.5 cm. Les plus jeunes individus capturés à la côte par les pêcheurs n'ont aussi que 4 cm. de longueur. C'est donc probablement à la taille de 3 à 4 cm. que l'*A. cicerellus* doit abandonner le large pour se rapprocher des bancs de sable littoraux que fréquentent aussi les adultes.

AMMODYTES LANCEOLATUS Lesauvage.

Stades post-larvaires. — L'*A. lanceolatus* est représenté dans les captures du "Thor" par 17 jeunes individus, pris au mois de Mai 1906 dans l'Atlantique au Nord du Golfe de Gascogne. La description détaillée qui vient d'être donnée des stades larvaires et post-larvaires de l'*A. cicerellus* permet d'être assez affirmatif dans notre détermination. On a vu en effet que la livrée pigmentaire caractéristique des larves de cette dernière espèce est parfaitement reconnaissable chez des individus longs de 11—18 mm. Or parmi le lot étudié ici se trouvent 6 exemplaires qui ne dépassent pas cette taille et dont la pigmentation ne correspond en rien à celle de l'*A. cicerellus*. D'autre part le nombre des vertèbres oscillant entre 67 et 69, la position de la dorsale dont les 55 rayons sont parfaitement visibles chez l'individu le plus âgé et qui débute nettement en arrière de l'extrémité des pectorales, la date de capture indiquent bien qu'il ne saurait être question de l'*A. tobianus*.

Les plus jeunes individus sont entièrement comparables à celui de même taille (12.5 mm.) figurés par Ehrenbaum (1904, pl. VII, fig. 72) avec cette différence que chez eux la pigmentation dorsale du tronc se réduit encore aux deux chromatophores pré-caudaux qui sont seuls visibles dans les stades plus jeunes. Ces deux chromatophores correspondent à ceux qui chez l'*A. cicerellus* forment une serie dorsale de 8 taches pigmentaires isolées et ramifiées. Et il est curieux de voir que leur présence est assez constante chez l'*A. lanceolatus* pour que Ehrenbaum (1904 et 1909) ait pu les considérer comme caractéristiques de cette espèce; leur absence étant de règle chez l'*A. tobianus* qui, comme l'ont justement montré Smitt et Sundewall (1893), est, à tous points de vue, plus éloigné des deux autres espèces que celles-ci ne le sont entre elles.

Mais, tandisque chez l'*A. cicerellus* les chromatophores postérieurs s'agrandissent au fur et à mesure que la larve se développe, et forment finalement sur le pédicule caudal de grosses taches dorsales et ventrales, ils paraissent au contraire très fugaces chez l'*A. lanceolatus* et ne sont plus visibles sur des individus qui ont une taille de 2 cm. A ce moment on distingue seulement, en outre du pigment céphalique, les petits chromatophores noirs métamériquement disposés à la base de chaque rayon des nageoires impaires. Les chromatophores semblables qui occupent la face ventrale de l'abdomen et ceux qui forment une série ininterrompue à la face dorsale de la colonne vertébrale ne peuvent être vus que par transparence.

Il existe donc, dans la disposition du pigment, un différence très nette entre les stades larvaires et post-larvaires de l'*A. cicerellus* et ceux de l'*A. lanceolatus*; différence qui s'atténue ultérieurement, mais qui subsiste cependant assez longtemps, au moins dans la manière dont le pigment évolue, pour éviter le plus souvent une confusion entre les deux espèces.

Il est juste de remarquer que, dans la comparaison que nous venons de faire, les échantillons de l'*A. lanceolatus* proviennent de l'Atlantique, et ceux de l'*A. cicerellus* de la Méditerranée. Il y aurait intérêt à comparer des individus de même provenance; et l'on peut, à ce propos, s'étonner que l'*A. cicerellus* qui d'après Jourdain (1879) et Moreau (1891) n'est pas très rare dans la Manche, principalement aux environs de S^{t} Malo, n'ait jamais été capturé à l'état larvaire dans ces parages.

FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

Je donnerai en terminant les proportions des 17 individus que j'ai examinés; on pourra se rendre compte qu'elles sont identiques à celles que montrent les individus de même taille de l'espèce méditerranéenne.

Ces individus ont été récoltés près de la côte, à l'aide du chalut Petersen pêchant avec 200 mètres de câble au dessus d'un fond de sable situé à 113 mètres; on peut donc estimer à 70 mètres environ la profondeur à laquelle l'engin a travaillé.

	Nombre d'individus	L Longueur totale mm.	t Longueur de la tête mm.	a Distance de l'anus au museau mm.	$\frac{L}{t}$	$\frac{L}{a}$
Station 32/06	1	29	5	15	5.8	1.9
	2	25	4.5	15	5.5	1.6
	1	23	4	13	5.7	1.7
	4	22	4	13	5.5	1.6
	2	20	3.5	12	5.7	1.6
	1	19	3	11	6.3	1.7
	2	18	3.5	11	5.1	1.6
	2	17	3	10	5.6	1.7
	2	12	2	7.5	6.5	1.6

AMMODYTES TOBIANUS Linné.

Stades post-larvaires. — Je rapporte à l'*A. tobianus* une individu mesurant 14 mm. pris en surface le 30 Nov. 1908 à la station 3 située sur la côte Ouest de Bretagne, à la hauteur de Concarneau. Sa pigmentation se compose d'une double rangée ininterrompue de taches pigmentaires brunes allant dorsalement de la nuque à la naissance de la queue, d'une rangée semblable à la base des rayons de l'anale, et des chromatophores habituels visibles seulement par transparence le long de l'intestin et le long de la face dorsale de la colonne vertébrale. On observe aussi quelques points pigmentaires noirs, en série unique, sur la face ventrale de l'intestin depuis l'isthme jusqu'à l'anus. Les larges taches précaudales font défaut. La livrée pigmentaire ne diffère donc que par quelques détails de celle de l'*A. lanceolatus*, elle se trouve presque identique à celle d'une larve d'*A. tobianus* de 20 mm. figurée par Ehrenbaum et Strodtmann (1904). Les proportions sont aussi les mêmes que celles de l'*A. lanceolatus*: à 14 mm. la longueur de la tête et la distance de l'anus au museau sont comprises respectivement 5.6 fois et 1.6 fois dans la longueur totale. Mais les vertèbres peuvent heureusement être comptées, et leur nombre: $37 + 27 = 64$ justifie notre détermination, dont l'exactitude est aussi confirmée par la date de capture. On sait en effet que la ponte de l'*A. tobianus* est beaucoup plus tardive que celle de l'*A. lanceolatus*; elle a lieu en automne et débute dans la Manche au mois d'Octobre (cf. Dantan 1905).

Cet unique échantillon a été pris à l'aide du chalut Petersen pêchant avec 65 mètres de câble au dessus d'un fond de 130 mètres.

L'individu adulte mesurant 13 cm. de longueur, capturé à la station 78 en Mars 1909 dans les parages de Douvre, se trouve en pleine période de repos génital. L'autre exemplaire que le même coup de filet a ramené est une jeune individu de 8 cm. et demi, dont l'estomac était distendu par un repas copieux, composé presqu'exclusivement de copépodes pélagiques et de larves de *Clupeidæ*. Le contenu du tube digestif, à défaut du mode de capture, (le filet pêchait avec 65 mètres de câble sur un fond de 49 m.) montre qu'à cette époque et à cette taille l'*A. tobianus* mène une existence pélagique, au moins pour la recherche de sa nourriture.

ATHERINIDÆ.

Remarques sur l'évolution des espèces. — Nos connaissances sur les Athérines d'Europe, fragmentaires et incertaines il y a quelques années encore, se sont trouvées récemment précisées et étendues par les belles recherches de Cl. Borsieri (1902). Nous savons maintenant que nos Athérines appartiennent à deux groupes bien différents: l'un comprenant l'*A. presbyter* C. V. et l'*A. hepsetus* L. caractérisé surtout par le

nombre élevé des écailles de la ligne latérale et des vertèbres (L. lat. 52—60; Vert. 50—56), l'autre auquel appartiennent les *A. Boyeri* Risso, *mochon* C. V. et *Rissoi* C. V. et qui possède seulement 41—48 écailles et 42—47 vertèbres.

L'*A. presbyter* très abondante dans l'Océan ne se rencontre pas ou est excessivement rare en Méditerranée qui est l'habitat normal et peut-être exclusif des autres espèces. L'*A. hepsetus* y est particulièrement commune; sa taille plus petite, son museau aigu, ses écailles et ses vertèbres plus nombreuses suffisent à la distinguer de l'espèce océanique. Ces deux formes bien définies fréquentent la zone littorale, les alentours des ports où une nourriture abondante les attire, mais vivent toujours en eau salée.

L'*A. Boyeri* qui se reconnaît non seulement à sa forme plus trapue et à la présence constante d'au moins une rangée de points noirs le long de la bande argentée des flancs, mais aussi à son museau fortement obtu et à la position très antérieure des narines, est de toutes les espèces du second groupe la mieux caractérisée et aussi la seule strictement marine. L'*A. Rissoi* qui au contraire se rencontre indifféremment en mer, en eau saumâtre et en eau douce est remarquable par son polymorphisme qu'atteste d'ailleurs une abondante synonymie.[1] L'*A. mochon* occupe par rapport à ces deux espèces, et à un double point de vue, une place intermédiaire. Plus variable que la première dont elle se distingue par sa forme élancée, son museau plus aigu et le nombre généralement un peu plus grand de ses vertèbres, elle n'atteint pas au polymorphisme de la seconde dont on la différencie par la plus grande l'argeur de la bande latérale argentée et par le nombre réduit de ses écailles en rangée transversale. D'autre part, à l'encontre de l'*A. Boyeri*, l'*A. mochon* fréquente volontiers les estuaires sans remonter toutefois dans les eaux douces à la façon de l'*A. Rissoi*.

Ainsi, parmi nos Athérines les seules espèces bien définies et stables sont exclusivement marines et les autres ont une capacité de variation directement proportionnelle à la tolérance plus ou moins grande qu'elles présentent vis à vis de la salinité du milieu.

Ces observations ne permettent en aucune manière de conclure que l'*A. Boyeri*, au cours d'une évolution dont l'*A. mochon* marquerait la première étape, aurait donné naissance à l'*A. Rissoi*. Leur intérêt suffisant est de montrer jusqu'à l'évidence l'influence modificatrice profonde que le stationnement dans les eaux douces imprime à des formes d'origine nettement marine. Ces modifications se traduisent d'abord par un certain flottement dans les caractères spécifiques, puis par la dislocation du type primitif en types secondaires dont quelques uns sans doute deviendront de nouvelles espèces. Ce processus de différenciation pourrait être vraisemblablement invoqué bien souvent pour expliquer la formation des espèces dulcaquicoles appartenant à des groupes marins. Il est impossible en tout cas de ne pas être frappé de la faculté remarquable d'adaptation aux eaux douces que possédent non seulement les Athérinidés mais aussi leurs voisins les Mugilidés, les Polynémidés, les Sphyrénidés, les Scombrésocidés. On trouve là constamment, à côté de représentants franchement marins, de nombreuses espèces de rivière, d'estuaire, ou d'eau saumâtre, et l'on doit bien admettre que cette diversité éthologique, qui suppose d'ailleurs l'existence de formes particulièrement malléables, a joué un rôle important — peut-être le plus important — dans l'évolution du sous-ordre des *Persecoses* auquel toutes ces familles se rattachent.[2]

ATHERINA HEPSETUS Linné.

Détroit de Messine, st. 280, $^{25}/_{2}$ — 11, 6 individus de 15—17 mm. pris au haveneau.
" st. 281, $^{1}/_{3}$ — 11, 4.55 p.m., 38°13' N., 15°36'-E., profond. 200 m., S. 100, 10 m. de câble, 21 individus de 12—17 mm.
" st. 286, $^{19}/_{3}$ — 11, 1 individu de 9 mm. pris avec 30 m. de câble.

L'*A. hepsetus* est représentée dans les collections du "Thor" par 36 exemplaires de 9—17 mm. pris dans le détroit de Messine aux mois de Février et Mars. On trouvera dans les travaux de Raffaële (1888),

[1] L'étude détaillée que C. Borsieri a consacrée à cette espèce permet de fixer ainsi sa synonymie: *A. Rissoi* C. V. = *A. sarda* C. V., *A. caspia* Eichwald, *A. pontica* Eichw., *A. lacustris* Bp., *A. hyalosoma* Cocco, A. *Riqueti* Roule.

[2] Voir en particulier au sujet de l'évolution et de l'éthologie des Scombrésocidés l'intéressant travail de Schlesinger (1909).

de Marion (1891), de Holt (1899) et de Lo Bianco (1909) la description de la ponte, de l'alevin et des stades post-larvaires de cette espèce.

Sous-ordre ACANTOPTERYGII.

Perciformes

SERRANIDÆ.

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Lat. N.	Long.	Profondeur en m.	Engin	Long. du câble en m.	*Paracentropristis hepatus*		*Serranus cabrilla*		*Serranus scriba*		*Anthias sacer*		*Callanthias peloritanus*	
									Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Lougueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm
d: Baléares..	46	7/2—09	8.20 p.m.	37° 17′	6° 00′ E.	>2000	Y. 200	65	..	..	..	..	..	..	..	..	1	6
„ ..	47	10/2—09	10.20 p.m.	36° 55′	3° 12′ W.	„	„	„	..	..	..	..	..	..	..	..	3	4.5—5
Alboran....	55	19/2—09	6.30 a.m.	36° 46′	2° 18′ W.	75	„	25	..	..	..	..	..	..	..	..	4	4.5—6
.. ....	57	20/2—09	5.45 a.m.	36° 36′	3° 20′ W.	105	„	„	..	..	..	..	..	..	..	..	3	4.5—5
.. ....	„	„	6.35 a.m.	36° 40′	„	„	„	200	..	..	..	..	..	..	..	..	4	5—6
„	58	„	3.00 p.m.	„	4° 24′ W.	85	„	25	..	..	..	..	..	..	..	..	2	5—7
„	104	24/6—10	6.20 p.m.	36° 37′	2° 04′ W.	250	„	65	3	7—10	..	..	..	..	..	..	..	..
„ . ..	105	„	7.45 p.m.	36° 43′	2° 08′ W.	20	„	40	12	6—12	..	..	..	..	..	..	..	..
„	106	26/6—10	2.30 a.m.	36° 33′	2° 00′ W.	ca. 1100	„	65	1	9	1	6	..	..	..	..	..	..
„	107	„	7.30 a.m.	36° 18′	1° 14′ W.	ca. 2250	„	2000	1	8	1	14	..	..	..	..	..	..
- ...	„	„	9.05 a.m.	„	„	„	„	300	2	7	..	..	..	..	..	..	..	..
-	108	„	11.55 p.m.	36° 03′	0° 27′ W.	>2400	„	25	..	..	5	8—13	..	..	..	..	..	..
„	„	21/6—10	0.40 a.m.	„	„	„	„	2000	..	..	2	8—13	..	..	..	..	..	..
es Baléares..	112	27/6—10	1.30 a.m.	36° 56′	2° 15′ W.	ca. 2700	„	25	..	..	1	8	..	..	..	..	..	..
de Gênes...	122	2/7—10	10.00 a.m.	43° 50′	8° 34′ E.	1285	„	600	47	6—15	40	5—15	..	..	..	..	..	..
„ ...	123	3/7—10	0.05 a.m.	44° 14′	8° 55′ E.	700	„	300	..	..	1	10	..	..	..	..	..	..
„ ...	„	„	0.55 a.m.	„	„	„	„	65	3	9	7	12—16	..	..	..	..	..	..
„ ...	„	„	1.50 a.m.	„	„	„	„	25	..	..	4	10—12	..	..	..	..	..	..
„ ...	„	„	2.30 a.m.	„	„	„	„	10	46	6—13	..	..	..	..	..	..	..	..
- ...	124	„	3.30 a.m.	44° 20′	9° 05′ E.	86	„	65	3	6—10	..	..	..	..	..	..	..	..
„ ...	126	10/7—10	9.30 p.m.	42° 43′	9° 50′ E.	588	„	300	1	15	..	..	..	..	..	..	..	..
„ ...	„	„	10.10 p.m.	„	„	„	„	25	27	7—16	4	8—15	..	..	..	..	..	..
le Sicile	134	15/7—10	4.50 a.m.	37° 37′	10° 17′ E.	350	„	25	..	..	30	6—13	..	..	1	4	..	..
„	„	„	5.40 a.m.	„	„	400	„	300	..	..	3	7—10	..	..	..	..	1	20
„	138	19/7—10	7.40 p.m.	„	11° 25′ E.	788	„	300	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
„	„	„	9.20 p.m.	„	„	„	„	25	..	..	1	12	..	..	..	..	..	..
„	139	20/7—10	1.40 a.m.	37° 57′	11° 54′ E.	680	„	25	1	6	..	..	..	..	..	..	..	..
„	141	„	10.35 p.m.	36° 42′	13° 34′ E.	530	„	„	..	..	3	6—10	..	..	..	..	..	..
„	142	22/7—10	2.50 a.m.	35° 44′	15° 07′ E.	98	„	„	1	10	..	..	..	..	..	..	..	..
„	143	23/7—10	1.20 a.m.	35° 18′	16° 25′ E.	1842	„	„	1	14	3	6—10	..	..	..	..	..	..
„	147	26/7—10	0.20 a.m.	31° 35′	19° 02′ E.	960	„	300	..	..	..	..	..	..	..	..	1	20
Egée	161	2/8—10	3.00 a.m.	36° 12′	27° 16′ E.	>1000	„	25	..	..	..	..	..	..	13	4—9	..	..
, ...	165	5/8—10	7.35 a.m.	39° 48′	25° 59 E.	35	D. 1	50	..	..	1	24	..	..	..	..	..	..
, ...	179	13/8—10	2.15 a.m.	40° 02′	25° 55′ E.	85	Y. 200	65	5	8—14	..	..	..	..	..	..	1	6
, ...	182	14/8—10	10 30 p.m.	38° 13′	24° 48′ E.	500	„	„	..	..	..	..	..	..	1	5	2	5—6
, ...	„	„	11.40 p.m.	„	„	„	„	600	..	..	..	..	..	..	..	..	1	5
, ...	183	16/8—10	5.10 p.m.	37° 52′	23° 09′ E.	233	„	65	..	..	..	..	1	5	1	6	1	8
Ionienne.....	184	17/8—10	2.45 a.m.	38° 10′	22° 33′ E.	842	„	1000	6	7—8	..	..	..	..	1	8		
„	186	„	12.00 p.m.	37° 57′	19° 51′ E.	>3000	„	65	1	12	..	..	..	..	..		..	
„	190	19/8—10	8.00 p.m.	37° 51′	15° 19′ E.	360	„	25	..	..	1	8	..	..	.		.	
it de Messine	192	20/8—10	10.10 p.m.	38° 07′	15° 35′ E.	552	„	300	..	..	1	13	..	..	..	..	..	
„	„	„	10.50 p.m.	„	„	„	„	600	..	..	..	..	..	..	1	8	.	.
„	193	21/8—10	0.50 a.m.	38° 15′	15° 39′ E.	> 100	„	10	..	..	..	..	..	..	1	8	.	.
„	194	„	6.00 a.m.	38° 33′	15° 29′ E.	1140	„	1200	..	..	..	..	..	..	1	4	.	

Liste des captures du "Thor" (suite).

	Station	Date	Heure	Lat. N.	Long.	Profondeur en m.	Engin	Long. du câble en m.	*Paracentropristis hepatus*		*Serranus cabrilla*		*Serranus scriba*		*Anthias sacer*		*Callanth peloritar*	
									Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	
Détroit de Messine	200	26/8—10	3.45 a.m.	39° 18,	10° 11′ E.	>2000	"	25	..	..	..	..	..	..	8	4—6	..	
Mer des Baléares..	204	28/8—10	4.00 a.m.	38° 52′	7° 43′ E.	>1000	"	"	..	..	2	7—14	..		..	..	..	
Mer Catalane.....	207	28/8—10	8.50 p.m.	39° 58′	3° 41′E.	64	"	"	1	14	..	..	..	..	..	..	..	
"	"	"	9.20 p.m.	"	"	"	"	65	1	12	..	..	..	..	..	..	..	
"	208	29/8—10	1.40 a.m.	40° 18′	3° 20′ E.	>1600	"	25	..	..	..	..	..	..	1	6	..	
"	209	"	7.25 a.m.	40° 34′	3° 03′ E.	>2000	"	2000	1	17	..		..	..	..	..	..	
"	213	31/8—10	3.25 a.m.	40° 14′	0° 54, E.	75	"	25	8	7—18		..	..	..	..	..	..	
"	"	"	5.50 a.m.	"	"	"	"	95	3	15—17	..	..	..	..	..	..	..	
Mer des Baléares..	218	2/9—10	2.00 a.m.	46° 54′	2° 57′ E.	2000	"	25	2	10—13	..	..	..	..	3	8—10	..	
" ..	220	4/9—10	2.15 a.m.	36° 25′	0° 42′ E.	> 350	"	"	..	..	..	..	..	..	3	7—10	..	
Mer d'Alboran....	221	"	6.35 p.m.	35° 44′	0° 53′ W.	30	"	"	7	7—12	..	..	..	..	1	7	.	
"	222	"	10.50 p.m.	35° 53′	0° 57′ W.	2000	"	"	..	..	..	..	..	..	1	8	..	
"	"	"	11.20 p.m.	"	"	"	"	300	..	..	..	..	..	..	2	5—7	..	
"	223	5/9—10	4.35 a.m.	36° 13′	1° 28′ W.	>2000	"	25	..	..	2	12—15	1	7	5	5—7	..	
"	224	"	7.20 p.m.	36° 33′	2° 00′ W.	> 950	"	300	..	..	..	..	..	..	1	16	..	
"	225	6/9—10	3.30 a.m.	36° 35′	3° 00′ W.	200	"	25	1	10	1	11	..	..	12	6—12	..	
"	227	"	5.35 p.m.	36° 33′	4° 25′ W.	99	"	"	16	6—10	2	11	3	5—6	4	4—6	..	
" ..	228	7/9—10	1.55 a.m.	36° 02′	5° 06′ W.	> 800	"	300	1	8	..	..	..	..	..	..	..	
Manche.....	248	20/9—10	9.25 p.m.	49° 52′	2° 20′ W.	> 100	"	65	..	..	2	9—11	..	..	..	..	..	
Détroit de Messine	285	17/3—11	0.30 a.m.	38° 11′	15° 35′ E.	(150)	S. 100	30	..	..	..	..	..	..	..	..	2	3
"	286	18/3—11	3.30 p.m.	38° 12′	"	"	"	40	..	..	..	..	..	..	..	..	2	3

PARACENTROPRISTIS HEPATUS (L)

Le genre *Paracentropristis*, proposé par Klunzinger (1884) et adopté par Jordan et Eigenmann (1890) pour le *Serranus hepatus* (L.), est caractérisé par ses grandes écailles (50 en l. long.) dont quelques-unes accompagnent la base des rayons mous de la dorsale et de l'anale et qui sur la sommet de la tête recouvrent partiellement l'espace interorbitaire. En outre, contrairement à nos autres Serrans, la dorsale compte au plus 12 rayons mous.

Cette espèce, exclusivement méditerranéenne, se tient au large, sur la vase du plateau continental par 50, 80 et 100 mètres de fond. Raffaële (1888) et Holt (1899) ont fixé la durée de sa ponte qui, assez précoce, s'effectue de Mars à Août. Les premières phases embryonnaires ne sont pas connues avec certitude; il est vraisemblable cependant que les alevins recueillis par Holt à Marseille appartiennent bien à cette espèce malgré leur grande ressemblance avec ceux du *Serranus cabrilla*. Les stades post-larvaires sont mentionnés seulement par Lo Bianco (1909) qui les a trouvés dans le plancton au large de Naples de Juin à Août.

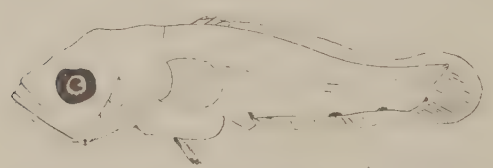


Fig. 8. *Paracentropristis hepatus* (L.). Long. 6 mm. Station 122.

C'est aussi durant les mois de Juin, Juillet, Août et Septembre qu'ont été récoltées par l'Expédition Danoise, en nombre important (202 exemplaires de 6 à 18 mm.) les larves du *P. hepatus*. Les individus les plus jeunes ont 6 mm. de longueur (fig. 8). Leur forme est lourde et trapue. La tête très développée fait 1/3 de la longueur totale dans laquelle la hauteur du corps est comprise 3 fois 1/2; l'anus est situé au milieu du corps; l'opercule porte déjà 3 épines et la mâchoire inférieure est bordée de denticulations. Le développement se fait lentement et normalement. Les ventrales ne sont pas plus grandes que le diamètre

longitudinal de l'œil et c'est à peine si les 2 ou 3 premiers rayons de la dorsale sont distincts de la nageoire embryonnaire encore persistante. A ce stade le *P. hepatus* ne possède aucun chromatophore sur la région dorsale du corps et sa livrée se compose d'une tache pigmentaire au point d'articulation de la mandibule, d'une autre en avant de l'insertion des ventrales, d'une troisième au début de l'anale, de deux autres plus volumineuses sur le bord inférieur du tronçon caudal et d'une dernière sur la portion ventrale du limbe de la caudale. Toutes ces taches sauf celles de la mandibule sont impaires et médianes ventrales. Lo Bianco signale en outre sur le vivant „deux taches de pigment noir au bord dorsal de le nageoire embryonnaire" que je ne retrouve point sur les échantillons conservés.

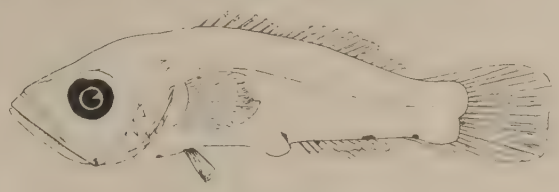


Fig. 9. *Paracentropristis hepatus* (L.). Long. 10 mm. Station 122.

A 10 mm. la larve (fig. 9) est peu modifiée dans ses proportions; la tête est encore grosse, le tronc est épais. Le préopercule a deux ranges d'épines dont les inférieures plus longues, l'opercule a une forte pointe à son sommet et trois plus petites échelonnées sur son bord postérieur; on distingue en outre l'épine sur-scapulaire géminée et la crête sus-orbitaire pourvue d'une saillie aiguë. Les ventrales et les pectorales se sont à peine allongées, mais les nageoires impaires sont complètement différenciées, leurs rayons sont sub-égaux. On lit désormais parfaitement la formule suivante qui est celle de l'adulte: D. $^{10}/_{12}$; A. $^{3}/_{7}$; V. $^{1}/_{5}$; P. 14; C. 16; Vert. 10 + 14 = 24.

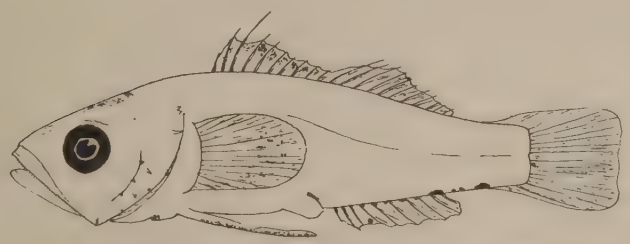


Fig. 10. *Paracentropristis hepatus* (L.). Long. 14 mm. $^{1}/_{2}$. Station 122.

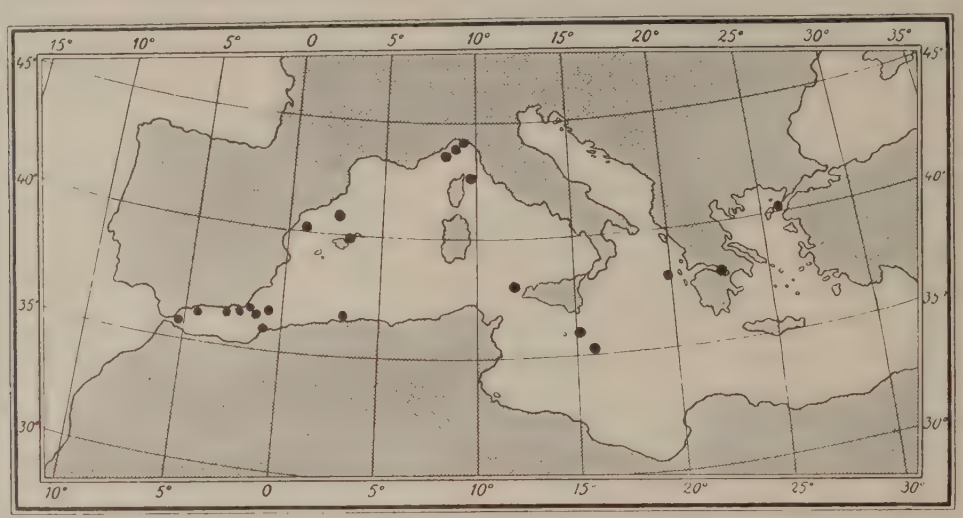
La pigmentation est semblable à celle que nous avons décrite au stade précédent. On la voit se modifier légèrement chez un individu long de 14 mm. $^{1}/_{2}$ (fig. 10). Non seulement les premiers espaces intraradiaires de la dorsale sont alors pigmentés, mais la base des rayons de l'anale, le dessus de la tête portent aussi des chromatophores distincts. D'ailleurs à ce moment nous approchons de la phase immature et les proportions rappellent celles de l'adulte. On doit noter cependant que les ventrales s'étendent jusqu'à l'anus, et que le troisième rayon de la dorsale est plus allongé que ceux qui le précèdent ou le suivent.

Les alevins qui ont franchi ce stade et qui jusque-là avaient mené la vie pélagique de haute mer commencent à se diriger vers la côte; quelques-uns mêmes à 15 mm. de longueur se tiennent déjà sur le fond et peuvent être pris à la drague (Lo Bianco). On voit chez eux (fig. 11) se dessiner peu à peu la livrée définitive. La tache caractéristique que porte la partie molle de la dorsale apparaît tout d'abord, puis sur le tronc s'ébauchent les bandes transversales; celles-ci sont très nettes sur un jeune Serran de 18 mm. — le plus âgé de la série que nous possédons — chez lequel la pigmentation larvaire se reconnaît à peine.

Fig. 11. *Paracentropristis hepatus* (L.). Long. 18 mm. Station 213.

Les individus que nous avons étudiés proviennent de 22 stations échelonnées de Gibraltar aux Dardannelles (Carte 2). Ces récoltes ont toutes été faites, sauf deux, pendant la nuit et à d'assez faibles profondeurs à l'aide du chalut Petersen muni de 25 à 65 m. de câble.

Mais il est intéressant de noter que les trois seules pêches pratiquées pendant le jour (sts. 107, 122 et 209) et qui ont donné 51 individus de 6—17 mm. ont eu lieu avec 300, 600 et 2000 m. de câble. Ces larves semblent donc accomplir des migrations verticales périodiques et présentent un héliotropisme négatif très net.



Carte 2. Distribution des stades post-larvaires du *Paracentropristis hepatus* (L.).

SERRANUS CABRILLA (Linné).

Trois espèces représentent dans les eaux européennes le g. *Serranus*: le *S. scriba* (L.), le *S. atricauda* Gnth. et le *S. cabrilla* (L.). Elles se différencient des espèces Américaines par leurs canines robustes et surtout par leur dorsale plus longue bordée d'écailles à la base. Ces trois espèces sont rangées par D. S. Jordan et Eigenmann (1890) dans deux sous-genres: l'un (*Serranellus*), qui comprend les *S. scriba* et *atricauda*, est caractérisé par la forme subtronquée de la caudale et la situation de la ligne latérale distante du profil dorsal d'au moins 10 rangées d'écailles, l'autre (*Serranus* s. str.), réservé au seul *S. cabrilla*, a la caudale échancrée et la ligne latérale beaucoup plus rapprochée du profil du dos.

Le *S. atricauda* surtout commun sur la côte occidentale d'Afrique, était inconnu en Méditerranée avant que j'eus l'occasion de signaler sa capture en 1912 sur la côte nord du Maroc. Le *S. scriba* est au contraire proprement méditerranéen, sa présence dans l'Océan est pour ainsi dire accidentelle. Le *S. cabrilla*, qui est aussi une espèce méridionale, a cependant une aire de dispersion très vaste puisqu'il est cité à la fois des côtes méridionales d'Angleterre, de la Mer Noire et des Canaries. Tous ont le même genre de vie. Ce sont des poissons très carnassiers, se tenant parmis les algues, à proximité du rivage, et de préférence sur les pointements rocheux. Nous ne savons rien de la reproduction du *S. atricauda* et à peine connaissons-nous pour les deux autres espèces leur époque de ponte et la physionomie de l'alevin récemment éclos.

Pour le *S. cabrilla* en particulier les seules données que nous possédions à ce sujet sont consignées les unes dans les travaux de Raffaële (1888), Holt (1899) Hefford (1910) et se rapportent aux tous premiers stades embryonnaires, les autres dans le mémoire de Lo Bianco (1909), très brèves et relatives seulement à des immatures de 24 à 30 mm. C'est pourquoi l'étude des stades post-larvaires capturés par le "Thor" durant sa croisière estivale de 1910, et où nous trouvons des individus longs de 5 à 24 mm., vient vraiment combler une lacune importante en nous permettant de tracer un tableau d'ensemble et suffisamment complet du développement de cette espèce.

Raffaële et Lo Bianco nous apprennent qu'à Naples la ponte a lieu de Mai à Août, avec un

maximum en Juin. A Plymouth les seules pêches pélagiques donnant des œufs de cette espèce furent faites en Août. Les œufs, munis d'une gouttelette huileuse, et de dimension variable (0.90 à 0.92 mm. de diamètre pour l'œuf et 0.15 mm. pour la gouttelette huileuse dans le Golfe du Lion) éclosent rapidemment et donnent une larve de 2 mm. environ de longueur caractérisée par la position médiane de la gouttelette huileuse et la présence de deux gros chromatophores jaunâtres, l'un dorsal l'autre ventral, se faisant vis à vis sur la partie postérieure du tronc. Au bout de 4 à 5 jours la vésicule vitelline est presqu'entièrement résorbée; la pigmentation s'est étendue sur la nageoire embryonnaire qui porte quelques taches jaunes; la bouche est fonctionnelle et à ce moment le jeune embryon est capable de s'alimenter seul et de mener au large, en haute mer, un vie indépendante. Ici s'arrêtent les observations de nos devanciers qui n'ont pas reussi à faire franchir à leurs élèves cette phase critique.

Fig. 12. *Serranus cabrilla* (L.). Long 5 mm. Station 122.

Les plus jeunes individus trouvés dans le plancton par le "Thor" (fig. 12) mesurent déjà 5 mm. et montrent qu'au nouveau genre de vie mené par l'alevin correspondent des modifications importantes dans sa structure; les plus caractéristiques portent sur l'allongement considérable des ventrales et des premiers rayons de la dorsale qui fait de ces nageoires ainsi transformés de véritables organes d'équilibre. Le corps est élancé, sa hauteur fait $^1/_5$ de la longueur totale dans laquelle la longueur de la tête compte pour $^1/_4$ environ. Sur les pièces operculaires se distinguent quelques épines peu nombreuses et encore très petites; la mâchoire supérieure est bordée de fines denticulations. L'anus est un peu plus rapproché de l'extremité caudale que du bout du museau. La nageoire embryonnaire est encore intacte et ne montre aucune différenciation des rayons définitifs sauf au niveau de la caudale. Cependant je ne puis affirmer que le premier rayon de la dorsale ne soit déjà individualisé. Très fragile, ce rayon peut avoir accidentellement disparu sur l'individu décrit ici. Les ventrales sont par contre extrèmement allongées et font presque $^1/_4$ de la longueur totale; l'aiguillon, plus court, qui précède les rayons mous est nettement distinct. Les pectorales sont relativement bien développées.

La pigmentation est sobre mais ne se modifiera pas au cours du développement; elle est dès ce stade parfaitement caractéristique. Elle se compose des deux larges chromatophores ramifiés, déjà vus sur l'alevin, situés l'un sur la ligne médiane ventrale avant le $^1/_3$ postérieur du tronc, et l'autre, à peine plus avancé, sur la ligne médiane dorsale. Il existe en outre un point pigmentaire au niveau de l'insertion des ventrales, un autre derrière le chromatophore ventrale et un troisième sur le limbe de la caudale. Enfin l'extrémité de la mandibule, le commencement de la dorsale, les pectorales et surtout les ventrales sont finement tachetés de noir. Donc, aussi bien par leurs formes que par leur pigmentation nos alevins se distinguent très facilement de ceux du *P. hepatus*.

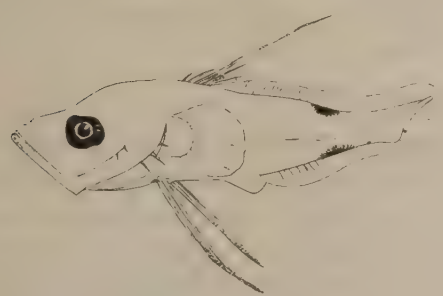


Fig. 13. *Serranus cabrilla* (L.). Long. 6 mm. $^1/_2$. Station 122.

Sur un individu à peine plus âgé, mesurant 6 mm. $^1/_2$ (fig. 13) on peut voir que, si, dans l'ensemble, les proportions du corps ont peu changé, la tête est cependant plus allongée, son profil moins convexe. Les épines operculaires sont plus nombreuses et surtout plus robustes. On compte maintenant aux ventrales 5 rayons mous dont le premier très allongé fait plus de $^1/_3$ de la longueur totale. Les premières épines de la dorsale sont formées tandis que les autres rayons, de même que ceux de l'anale et de la caudale, sont à peine ébauchés. La troisième épine, démesurément développée, est aussi longue que la tête.

C'est seulement à la taille de 8 mm. (fig. 14) qu'il est possible de déterminer la formule définitive des nageoires impaires: D. $^{10}/_{14}$; A. $^3/_7$. La caudale est symétrique mais encore limitée dorsalement par

l'urostyle très allongé. Les ventrales, le 3e rayon de la dorsale ont les mêmes proportions qu'au stade précédent; les pectorales qui ont 14—15 rayons atteignent presque l'anus. Le préopercule est bordé d'une double rangée dépines; au dessus de l'opercule également épineux fait saillie la pointe géminée du supra-scapulaire. A ce stade la larve fort singulière a une physionomie qui ne rappelle que de très loin celle de l'adulte. Cette même allure se retrouve, chez un exemplaire d'un centimètre de longueur dont les ventrales atteignent la base de la caudale. Mais à partir de ce moment le corps s'effile, les nageoires paraissent moins disproportionnées. A 16 mm. (fig. 15) la hauteur du corps est comprise 4 fois 1/2 dans la longueur totale, la longueur de la tête 3 fois 1/3. L'anus que depasse encore largement l'extremité des ventrales est exactement situé au milieu du corps; la caudale est tronquée. Les épines operculaires sont nombreuses et fines et l'on observe en outre une crête sus-orbitaire peu saillante munie d'une legère denticulation. La pigmentation ne s'est pas modifiée; les chromatophores sont en même nombre et aux mêmes places que précédemment. La colonne vertébrale accuse invariablement $10 + 14 = 24$ vertèbres.

Fig. 14. *Serranus cabrilla* (L.). Long. 8 mm. Station 122.

Cette série très intéressante qui fixe les diverses étapes par lesquelles passe le jeune Serran pendant son existence pélagique est heureusement complétée par la capture, sur le fond, d'un immature de 24 mm. de longueur chez lequel se reconnaissent à la fois les caractères de nos larves et ceux de l'adulte. (Fig. 16.) Les épines operculaires et sur-scapulaires sont fortement atténuées. La crête sus-orbitaire s'efface; la petite épine qui la surmontait à disparu. Le troisième rayon de la dorsale est toujours le plus long mais il dépasse de peu ses voisins. Le premier rayon mou des ventrales s'arrête à l'anus, le rayon épineux qui le précède est de moitié plus court. La caudale est nettement échancrée. De fines écailles font leur apparition et l'on peut suivre le tracé de la ligne latérale. Les vestiges des deux gros chromatophores du tronc sont encore visibles, mais une nouvelle livrée se dessine que caractérisent deux bandes longitudinales marquées seulement d'un piqueté brunâtre. Désormais le jeune poisson qui a abandonné sa vie errante et a perdu en même temps les caractéristiques propres à celle-ci, continue son évolution au voisinage de la côte.

Fig. 15. *Serranus cabrilla* (L.). Long. 16 mm. Stat. 143.

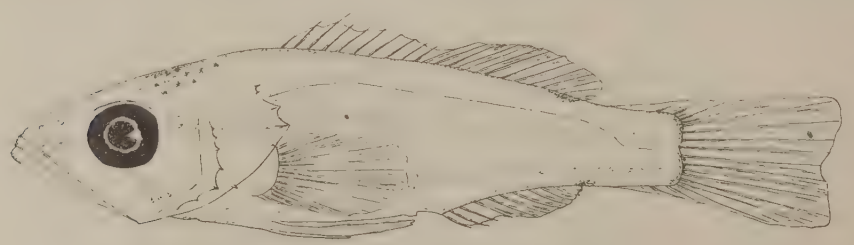
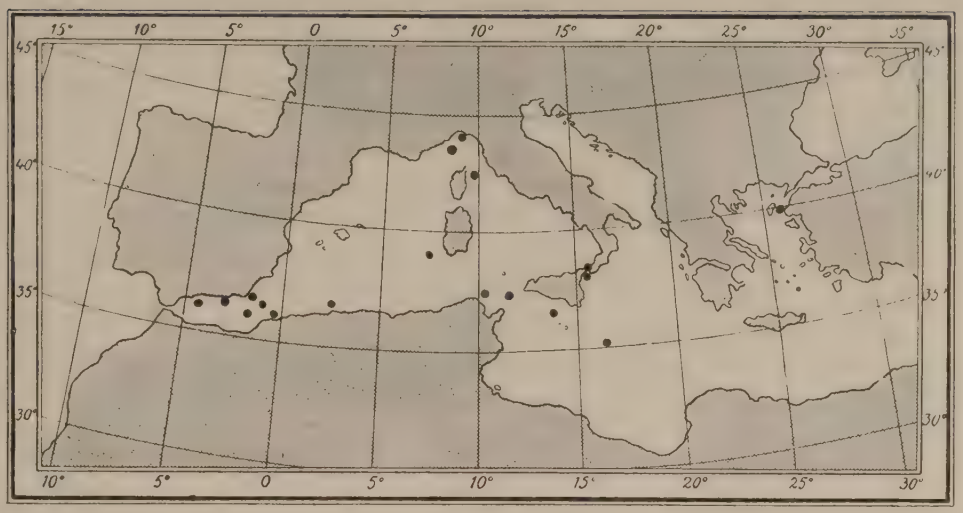


Fig. 16. *Serranus cabrilla* (L.). Long. 24 mm. Station 165.

Lo Bianco (1909) nous dit que de nombreux individus à ce stade et un peu plus âgés sont dragués dans la baie de Naples à partir du mois de Juin.

Tous les stades pélagiques du *S. cabrilla* (Carte 3) récoltés de nuit se trouvaient en surface et ont été pris à l'aide du chalut Petersen muni d'un câble dépassant rarement 65 m. de longueur. Deux pêches de jour (St. 107 et 122) ont donné des alevins de cette espèce, et elles furent faites avec 2000 et 600 m. de câble.

Nous devons donc faire ici les mêmes observations qu'à propos du *Paracentropristis hepatus* et noter aussi l'héliotropisme négatif des larves de cette espèce.



Carte 3. Distribution des stades post-larvaires du *Serranus cabrilla* (L.).

Au mois de Septembre 1910, alors que le "Thor" traversait la Manche en fin de croisière et se trouvait au large de Cherbourg, le filet pélagique muni de 65 m. de câble ramena deux larves de 9 et 11 mm. semblables en tous points à celles décrites ci-dessus sauf dans leur livrée qui se distingue par l'absence du gros chromatophore dorsal. Les proportions du corps, les formules et la disposition des nageoires, la constitution de la colonne vertébrale sont celles que nous avons indiquées pour les larves méditerranéennes, et nous n'hésitons pas à rapporter de même ces deux individus au *S. cabrilla*. D'autant plus qu'Hefford trouve également que les alevins du *S. cabrilla* de la Manche se distinguent de ceux que décrit Raffaële par certains caractères de coloration et notamment par l'apparition plus précoce du pigment de la nageoire embryonnaire. Si toutefois les différences que nous signalons se maintenaient constantes elles seraient de nature à faire soupçonner l'existence de variations plus importantes chez les adultes des deux mers. On pourrait citer de nombreuses observations analogues qui ont été le point de départ de fructueuses recherches aboutissant à la découverte de races jusque-là ignorées.

SERRANUS SCRIBA (Linné).

Carte 4. Distribution des stades post-larvaires du *Serranus scriba* (L.).

Le *S. scriba* arrive à maturité à la même époque que la *S. cabrilla*, c'est-à-dire au printemps et en été. Les œufs et les alevins de ces deux espèces sont très difficiles à distinguer; Raffaële (1888) et Holt (1899) en ont donné des représentations susceptibles d'interprétations diverses. Au surplus nous devons faire remarquer que

le *S. scriba*, espèce exclusivement méditerranéenne, est beaucoup moins commun que le *S. cabrilla* et que ses œufs et ses larves se rencontrent rarement dans le plancton. Les stades post-larvaires, inconnus jusqu'ici, ont été récoltés par le "Thor" aux mois d'Août et de Septembre (5 individus, mesurant 6—7 mm.) à trois stations dont l'une (st. 183) est située dans la baie de Salamine et les deux autres (st. 223 et 227) près de Gibraltar (Carte 4).

Les jeunes larves à 5 mm. sont déjà très caractérisées. La hauteur du corps, à peine supérieure à la longueur de la tête, est contenue 3 fois $^1/_2$ dans la longueur totale. L'anus est situé environ au milieu du corps. La partie céphalique est armée sur le bord postérieur du préopercule de deux à trois épines assez saillantes, et au dessus de l'œil d'une crête proéminente surmontée d'une pointe médiane. L'épine scapulaire est visible à l'extérieur. La bouche est protractile; la mâchoire supérieure échancrée en avant est bordée de fines denticulations. La nageoire embryonnaire est partout conservée sauf à son extrémité dorsale antérieure où se sont différenciés les premiers épineux de la nageoire définitive. Derrière la nuque se voient en effet trois rayons très inégaux; le premier très court est cependant assez épais et porte de chaque côté quelques denticulations; le second est extrêmement allongé, sa longueur est contenue seulement 2 fois $^1/_2$ dans la longueur totale, il est robuste, à section triangulaire et, comme les épineux du *Polyprion*, armé sur ses trois arêtes de nombreuses denticulations acérées; le troisième rayon, aussi court que le premier, est beaucoup plus grêle et demeure lisse. Seul le rayon épineux des ventrales est formé; il est de même taille et de même structure que le deuxième rayon de la dorsale. Et ces trois longs rayons épais, rigides, denticulés, l'un dorsal les deux autres ventraux, donnent à la larve l'aspect le plus étrange qui soit. Les pectorales n'ont aucun rayon différencié, leur bord libre n'arrive pas à l'aplomb de l'anus. Le corps entièrement transparent porte un unique chromatophore large et ramifié situé sur la ligne médiane ventrale exactement à égale distance de l'anus et de l'extrémité caudale. On voit aussi quelques trainées pigmentaires sur l'ébauche de la caudale, à l'extrémité des ventrales et sur le bord dorsal de la masse viscérale.

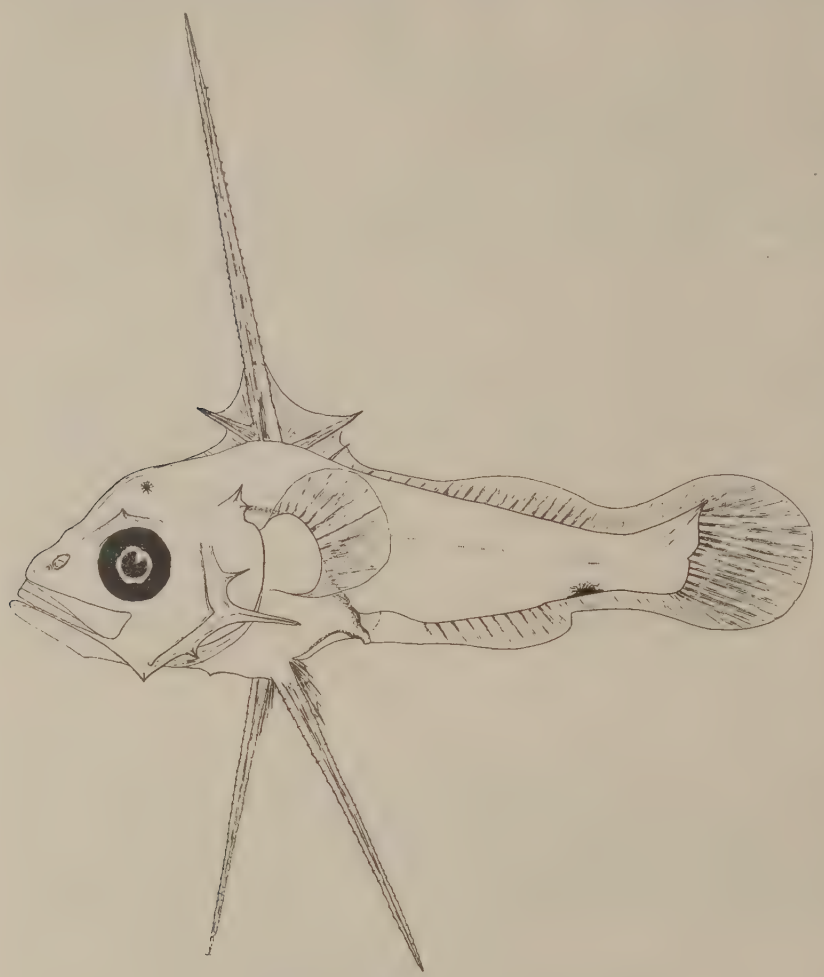


Fig. 17. *Serranus scriba* (L.) Long. 7 mm. Station 223.

Dans les stades immédiatement postérieurs les caractères larvaires que nous venons de signaler

s'accentuent; ils paraissent atteindre leur développement maximum chez une larve de 7 mm. que nous figurons ici (fig. 17). Les proportions du corps sont sensiblement les mêmes que celles indiquées plus haut. Mais la crête sus-orbitaire, les épines préoperculaires sont mieux formées, le deuxième aiguillon de la dorsale est plus allongé, il fait plus de la moitié de la longueur du corps. L'aiguillon des ventrales est un peu plus court, il est suivi de 5 rayons mous fort petits. D'ailleurs, seules la caudale et les pectorales n'ont pas encore développé tous leurs rayons; la formule des nageoires s'écrit ainsi: D. $^{10}/_{14}$; A. $^{3}/_{8}$; V. $^{1}/_{5}$. On compte $10+14=24$ vertèbres.

Ces chiffres nous permettent d'attribuer au *S. scriba* ces larves faciles à distinguer de celles du *S. cabrilla* et qu'il serait peut logique d'attribuer au *S. atricauda*, espèce rarissime en Méditerranée.

Nous ignorons la manière dont s'effectue le développement ultérieur du S. *scriba*; mais nous avons assisté à la disparition des caractères larvaires chez le *S. cabrilla* et il est vraisemblable d'admettre que les mêmes transformations se produisent ici au même moment, c'est-à-dire lorsque la larve abandonne la haute mer et cesse son existence pélagique.

ANTHIAS SACER Bloch.

L'*Anthias sacer* Bloch, qui est caractérisé par son corps élevé, comprimé latéralement, par ses écailles grandes et peu nombreuses et par l'allongement des ventrales, des lobes terminaux de la caudale et du troisième rayon de la dorsale, est une espèce qui n'a été signalée en dehors de la Méditerranée — où elle n'est pas très rare — que sur les côtes occidentales d'Afrique, aux Canaries, à Madère et accidentellement sur les côtes du Portugal.

Nous ne savons pas grand chose de sa biologie. Jordan et Eigenmann (1890) la range parmis les "Deep-Water fishes" par opposition aux Serrans qui sont dits "chiefly shore fishes". Le Barbier se tient sans doute de préférence dans des eaux asses profondes, plus profondes tout au moins que celles fréquentées par le *S. cabrilla* par exemple, mais sa capture à la côte se fait toujours sur les pointements rocheux, à proximité des fonds coralligènes à l'aide de nasses ou de filets flottants. A aucun moment il ne paraît séjourner sur le fond, où la drague et le chalut ne le trouvent que tout à fait exceptionnellement.

Carte 5. Distribution des stades post-larvaires de l'*Anthias sacer* Bloch.

Sa ponte débute vers la fin Juin ou le début de Juillet et se poursuit au moins jusqu'en Septembre puisque d'une part l'apparition dans le plancton de larves longues de 4 mm. est constatée pour la première fois le 15 Juillet 1910 dans les eaux Tunisiennes et que d'autre part le "Thor", regagnant l'Océan, prend à Gibraltar le 6 Septembre une larve de même taille (carte 5). Une soixantaine d'individus de 4 à 16 mm. ont été capturés entre ces deux dates, à des stations qui jalonnent la route suivie par le "Thor" en 1910 dans la bassin oriental et le bassin occidental de la Méditerranée.

Lo Bianco (1909), le seul auteur qui fasse mention des stades post-larvaires de l'*Anthias* dont il a pu observer quelques échantillons de $5^1/_2$—$8^1/_2$ mm. leur donne comme caractères propres d'avoir les pièces operculaires armées de grosses épines, le bord inférieur de la mâchoire dentellé et le deuxième rayon des ventrales très allongé.

Tous ces caractères sont déjà parfaitement apparents chez les larves longues seulement de 4 mm. (fig. 18). A ce stade la hauteur du corps qui est égale à la longueur de la tête fait exactement $^1/_3$ de la longueur totale; l'anus est sensiblement plus près de l'extrémité caudale que du bout du museau. Les épines operculaires sont courtes mais robustes, la pointe du sur-scapulaire est apparente. La nageoire embryonnaire est partout conservée sans différenciation sauf au debut de la dorsale où se voient 4 rayons épineux. Le deuxième — qui par la suite deviendra le troisième — est extrêmement allongé, il est au moins de même dimension que la longueur de la tête; très fragile, on le trouve rarement intact sur les individus qui ont eu à souffrir d'une capture brutale ou de nombreuses manipulations. Les ventrales sont encore plus développées mais leurs rayons sont très inégaux et seuls sont prolongés le premier et le deuxième rayons mous qui mesurent presque la moitié de la longueur totale; ils sont très souples et reunis aux autres rayons par une membrane intraradiaire fortement pigmentée. La partie postérieure du corps possède trois chromatophores ventraux, dont le premier est le plus volumineux, et une petite tache sur la partie ventrale du limbe de la caudale. On observe en outre, mais seulement à travers les téguments et par transparence, un point noir situé à l'endroit où commencera la partie molle de la dorsale. Ce chromatophore ne sera plus visible dans les stades suivants en raison de l'épaisseur croissante des téguments.

Fig. 18. *Anthias sacer* Bloch. Long. 4 mm. Station 223.

A 6 mm. (fig. 19) le corps est élevé, le profil dorsal surtout vers la partie céphalique est très convexe. La hauteur du corps prise au debut de la dorsale est plus longue que la tête et fait plus du tiers de la longueur totale; la mâchoire supérieure a des denticulations plus nombreuses; la crête susorbitaire, à peine indiquée au stade précédent, est bien accusée maintenant et pourvue de dents saillantes. Les epines operculaires sont très robustes et à section triangulaire; les mieux développés atteignents le $^1/_3$ de la longueur de la tête. Les pectorales dépassent l'anus; les ventrales progressent désormais beaucoup plus lentement et ne font que le tiers de la longueur totale. Les nageoires impaires, sauf la caudale qui est encore asymétrique, ont tous leurs rayons ébauchés, et on lit désormais la formule suivante: D. $^{10}/_{15}$; A. $^3/_7$; P. 17; V. $^1/_5$; Vert. $10+16=26$. La pigmentation ne s'est pas modifiée. On note cependant la présence d'une tache pigmentaire dans les troisième et quatrième espaces intraradiaires de la dorsale. Le troisième

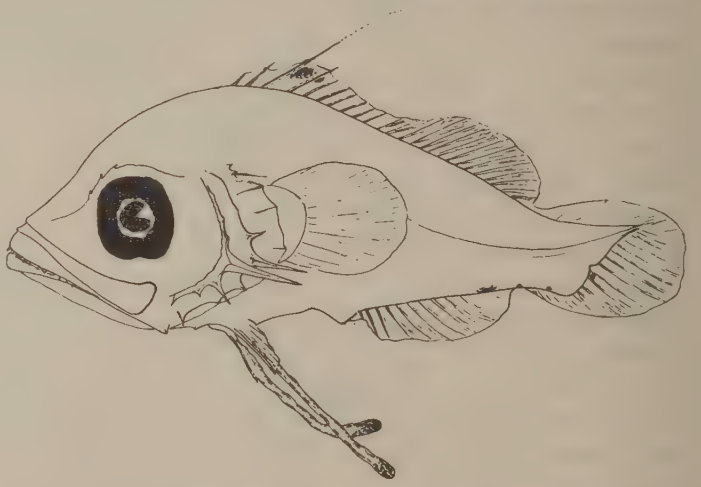


Fig. 19. *Anthias sacer* Bloch. Long. 6 mm. Station 225.

rayon de celle-ci paraît proportionnellement plus court qu'au stade précédent, mais je ne puis affirmer qu'il soit conservé en entier sur les échantillons examinés.

Sur des individus de 8 mm., peu différents dans l'ensemble de ceux-ci, les ventrales s'étendent jusqu'au dernier rayon de l'anale. A 10 mm. la caudale est complètement formée; à 12 mm. les premières écailles apparaissent, elles sont cténoïdes mais armées d'une seule pointe postérieure.

L'individu le plus âgé de cette série mesure 16 mm. (fig. 20). Le corps est toujours fort élevé et comprimé latéralement; sa hauteur, égale à la longueur de la tête, est contenue 2 fois $^1/_2$ dans la longueur totale. Les épines operculaires se sont encore allongées et deux d'entre elles situées l'une sur le bord du préopercule, l'autre sur le bord de l'opercule, forment des dards triangulaires acérés d'une longueur égale à la moitié de celle de la tête. Chez l'adulte on trouve trace de ces grosses épines qui sont devenues de simples dentelures dont 3 situées sur le bord postérieur sont particulièrement fortes. La crête sus-orbitaire est encore nettement crénelée. Je ne sais si les ventrales sont entières chez cet individu; dans ce cas elles dépasseraient à peine en arrière le debut de l'anale, mais l'on sait que chez l'adulte elles s'etendent jusqu'à l'insertion du dernier rayon de celle-ci. Le troisième aiguillon de la dorsale est le plus développé; chez l'adulte il est égale à la hauteur du corps. La caudale compte 16 rayons principaux; elle est faiblement échancrée, aucun de ses rayons ne se termine en filament. Le corps est couvert de fines écailles cténoïdes qui s'étendent nombreuses sur les pièces operculaires et sur la mâchoire superieure. La ligne latérale qui se compose de 37 écailles est nettement marquée et a le trajet sinueux qu'on lui connaît; en ligne transversale on trouve 4 + 14 écailles au début de la dorsale et 2 + 16 à partir de son cinquième rayon. Seules les ventrales et la partie antérieure de la dorsale semblent pigmentées, et sur le corps on ne distingue de chromatophores que dans la région nucale.

Fig. 20. — *Anthias sacer* Bloch. Long. 16 mm.$^3/_4$ — Station 224.
Les écailles ne sont pas figurées.

Cet individu, comme ceux décrits précédemment, a été pris dans le plancton, et il est hors de doute qu'à ce stade la vie du jeune *Anthias* se passe encore uniquement au large. Nous ignorons si les immatures achèvent leur développement près de la côte, ou si au contraire le développement tout entier de cette espèce se fait en haute mer; mais il est certain que cette phase immature ne peut correspondre ici à aucune transformation importante, à aucune métamorphose: cet exemplaire de 16 mm. donne déjà une bonne représentation de l'adulte qui conserve d'ailleurs les principaux caractères adaptatifs de la larve. C'est pourquoi nous ne serions pas étonnés que l'*Anthias sacer* — qui en somme se prend rarement dans nos engins habituels — ait une manière d'être un peu différente de celle qu'on lui attribue généralement, et mène près des côtes une existence pélagique analogue à celle que la larve mène au large.

CALLANTHIAS PELORITANUS (Cocco).

Le *Callanthias peloritanus*, qu'il est facile de reconnaître à son corps oblong, comprimé, à ses grandes écailles, à l'allongement des lobes terminaux de la caudale, à la brièveté des ventrales et des pectorales, au petit nombre de ses rayons branchiostèges et à sa ligne latérale interrompue, a la même distribution

géographique que l'*Anthias sacer*. On le prend en Méditerranée, sur la côte occidentale d'Afrique, aux Canaries et à Madère; mais il est beaucoup plus rare que l'espèce précédente et sa biologie est encore plus mal connue. Comme la plupart des *Anthiinæ* il demeure sans doute pélagique durant la majeure partie de son existence et vit en profondeur ainsi que semblent l'indiquer sa forme, sa coloration. ses yeux énormes et l'allongement des lobes de la caudale. Jusqu'ici nous ne savions rien de son développement. Ses œufs et ses premières larves restent encore inconnus mais nous connaissons maintenant ses stades post-larvaires qui figurent au nombre de 28 individus de 5 à 20 mm. dans les collections du "Thor".

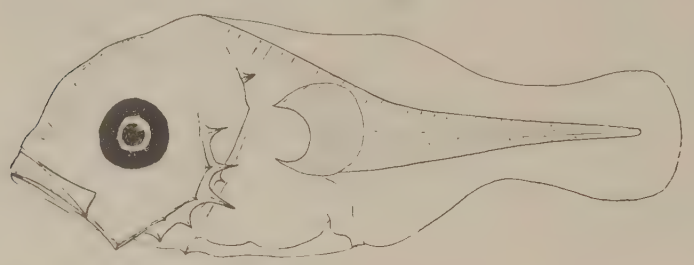


Fig. 21. — *Callanthias peloritanus* (Cocco). Long. 4 mm. 1/2. — Station 58.

Les plus jeunes individus, qui mesurent exactement 4.5 mm. (fig. 21), sont minces et très élevés dans la partie céphalique. La longueur de la tête, un peu inférieure à sa hauteur, ne fait pas tout à fait 1/3 de la longueur totale. L'anus occupe le milieu du corps. Les épines operculaires sont bien développées; on en compte 8 sur le préopercule disposées en deux rangées dont l'antérieure en possède seulement 4 assez petites; au dessous de la pointe scapulaire s'attache l'opercule qui porte en son milieu une unique épine. La bouche petite, échancrée en avant n'a que de faibles denticulations au bord inférieur de la mâchoire. La nageoire embryonnaire est intacte; elle est lyriforme, très haute sur le tronc puis brusquement abaissée au niveau du pédicule caudal. Les ventrales sont absentes; les pectorales sont courtes, leur marge n'arrive pas à l'anus; pas un des rayons définitifs n'est ébauché. Aucune trace de pigmentation n'est visible si ce n'est au niveau de l'encéphale.

A 6 mm. le profil antérieur de la larve est encore plus élevé. La hauteur du corps au debut de la dorsale est plus grande que la longueur de la tête et fait la moitié de la longueur totale; le profil s'abaisse ensuite régulièrement jusqu'à la caudale. Le préopercule porte à son bord postérieur 8 épines auxquelles viennent ajouter une rangée interne de 3 épines plus faibles et une rangée externe — sur l'opercule proprement-dit — de 6 à 7 pointes grêles. Les sus-orbitaires forment de chaque côté un sourcil épais, saillant. Les rayons épineux de la dorsale et de l'anale sont tous individualisés, on en compte aisément 3 à l'anale et 11 à la dorsale qui débute immédiatement derrière la nuque; les rayons mous sont ébauchés mais seules leurs bases d'insertion sont dénombrables. Les ventrales, thoraciques, sont visibles; leur aiguillon est bien formé. Les pectorales, dont les rayons supérieures sont dessinés, dépassent le niveau de l'anus. La caudale est asymétrique et compte à ce stade tout au plus une dizaine de rayons définitifs. La larve est complètement transparente.

Fig. 22. — *Callanthias peloritanus* (Cocco). Long. 8 mm. — Station 183.

A 8 mm. (fig. 22) le profil du corps est plus régulier. La plus grande hauteur est comprise 2 fois 1/3 dans la longueur totale. La longueur de la tête, égale à la hauteur du corps au niveau de l'anus, fait 1/3 de la langueur totale. L'œil est volumineux, égal à l'espace postorbitaire mais 1/3 plus grand que l'espace préorbitaire; il est bordé en dessus par un sourcil épais qui forme une crête lisse. Les épines operculaires ont augmenté de nombre surtout au bord postérieur de l'opercule. Il y a seulement 6 rayons branchiostèges.

Les nageoires ont pour formule: D. $^{11}/_{10}$; A. $^{3}/_{10}$; V. $^{1}/_{5}$; P. 21; C. 18. Le premier rayon de la dorsale est dirigé obliquement en avant, les autres sont normalement inclinés vers l'arrière, le troisième dépassant legèrement les autres. Les rayons mous sont tous un peu plus allongés. Les ventrales n'arrivent pas à l'anus; la caudale est encore arrondie. La formule vertébrale s'écrit: $10 + 14 = 24$ vert. et non: $11 + 13$ comme le dit Lowe (1843).

Cette série est complétée par deux jeunes individus de 20 mm. dont les caractères sont intermédiaires entre ceux de la larve et ceux de l'adulte. Le corps (fig. 23) est plus élancé que dans les stades précédent; sa hauteur fait $^{1}/_{3}$ de la longueur totale dans laquelle la longueur de la tête est comprise 3 fois $^{1}/_{4}$. Les épines operculaires sont très atténuées, la sourcil est à peine saillant. L'anus est plus rapproché de la base de la caudale que du bout du museau.

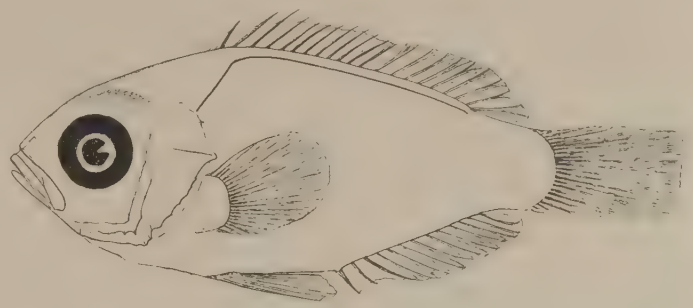


Fig. 23. — *Callanthias peloritanus* (Cocco). Long. 20 mm. — Station 138. Les écailles ne sont pas figurées.

La colonne vertébrale, les nageoires ont les nombres déjà indiqués. Les ventrales s'étendent jusqu'à l'anus, la caudale est legèrement échancrée. Le corps qui ne porte aucune trace de pigment, est entièrement recouvert d'écailles cténoïdes. Celles-ci sont nombreuses sur l'espace interorbitaire, les pièces operculaires. J'en compte 38—40 en ligne longitudinale et 11—12 en ligne transversale. La ligne latérale part du sommet de l'opercule et monte très obliquement rejoindre la base de la dorsale qu'elle accompagne alors jusqu'au dernier rayon puis finit brusquement à ce niveau. Les écailles legèrement soulevées qui la composent sont au nombre de 23. On observe en outre sur la tête et en relation avec ce système de nombreux pores et canaux muqueux.

Carte 6. — Distribution des stades post-larvaires du *Callanthias peloritanus* (Cocco).

Toutes les larves étudiées ci-dessus ont été prises dans le plancton; nous ignorons donc si les jeunes s'approchent de la côte pour y subir leurs dernères transformations qui se bornent d'ailleurs à un allongement du corps et à un développement plus considérable des nageoires impaires. Les 11 stations (carte 6) d'où proviennent ces exemplaires sont toutes situées en Méditerranée. On notera que les deux individus les plus agés ont été capturés à un niveau nettement inférieur à celui d'où proviennent la majorité des autres larves beaucoup plus jeunes.

Enfin les dates de capture nous fixent sur la durée de la ponte de cette espèce. Les premiers individus ont été pris en effet en Fevrier 1909 au moment où le "Thor" achevait sa campagne hivernale

en Méditerranée; cette date coïncide donc avec le début de la ponte, laquelle se poursuit jusqu'en Juillet —Août, époque où les larves furent rencontrées pour la dernière fois.

Observations. — Les Serranidés dont nous venons d'étudier le développement appartiennent à deux groupes que distinguent non seulement leurs caractères anatomiques mais aussi leur manière d'être. Les *Serraninæ*, qui comprennent le *Paracentropristis* et les *Serranus*, sont des formes côtières, sédentaires, vivant à de faibles profondeurs parmis les algues et les rochers du rivage; les *Anthiinæ*, dont font partie l'*Anthias sacer* et le *Callanthias peloritanus*, passent en haute mer et souvent en profondeur la majeure partie de leur existence et conservent près de la côte, où leur présence est sporadique, leurs habitudes erratiques. Les Serrans sont donc pélagiques uniquement pendant leurs phases larvaires tandis que les *Anthias* et *Callanthias* le sont aussi à l'état adulte. Et nous constatons en effet que les premiers ont à subir au cours de leur développement des modifications profondes coïncidant avec leur changement d'existence tandis que chez les seconds le passage de la larve à l'immature et à l'adulte se fait insensiblement, leur évolution est continue. La conséquence en est curieuse au point de vue des adaptations fonctionnelles qui en résultent.

L'adaptation à la vie pélagique donne lieu chez les uns et les autres à des modifications analogues. Le *P. hepatus* dont l'existence pélagique est assez courte puisqu'à 16 mm. on le trouve déjà sur le fond a un développement régulier. Les larves ne possèdent aucun organe spécial, ne présente aucune particularité saillante. A peine doit-on signaler que chez un individu de 14 mm. les ventrales sont un peu plus allongées et que le troisième rayon de la dorsale dépasse legèrement ses voisins. Ces petites irrégularités de croissance, qui disparaissent déjà chez un alevin de 16 mm., sont néanmoins à retenir comme une indication de la sensibilité particulière des organes ainsi affectés vis-à-vis des conditions de milieu.

Nous avons vu en effet que les Serrans proprement-dits *S. cabrilla* et *scriba*, dont le développement est plus explicite, acquièrent au cours de leur existence larvaire de véritables appareils d'équilibre constitués par l'allongement démesuré des ventrales et du troisième rayon de la dorsale. Chez le *S. cabrilla* ces rayons sont mous et flexibles, chez le *S. scriba* ils sont au contraires très épais, rigides, armés d'épines, et fonctionnent vraisemblablement à la façon d'un balancier, comme les productions épineuses analogues dont sont abondamment pourvus bon nombre d'organismes pélagiques. La signification de ces productions nous est d'ailleurs donnée ici par la manière dont elles apparaissent et dont elles se comportent dans la suite: l'allongement des nageoires se produit quelque temps après l'éclosion, au moment où la larve est entrainée vers la haute mer, et ne s'arrête que lorsque celle-ci, plus développée, aborde la côte et gagne le fond. Les caractères adaptifs qui avaient acquis alors leur maximum de développement disparaissent pour faire place progressivement à ceux de l'adulte.

Chez les *Anthiinæ* au contraire ces caractères, dont on peut ne voir chez la larve qu'une ébauche (*Callanthias*), ne se trouvent en tout cas pleinement développés que chez l'adulte: les lobes latéraux de la caudale de l'*Anthias* et du *Callanthias* adultes, si démesurément allongés, sont à peine saillants chez la larve; les ventrales de l'*Anthias* sont aussi proportionnellement plus longues chez l'adulte.

L'allongement de certains rayons des nageoires est donc chez les Serranidés le caractère le plus marqué de leur adaptation à la vie pélagique, ce caractère étant transitoire ou permanent suivant les habitudes des espèces considérées.

CHILODIPTERIDÆ.

APOGON IMBERBIS (Linné).

Bionomie. — La petite famille des *Chilodipteridæ*, très voisine de celle des *Serranidæ* dont elle se distingue principalement par la présence de deux dorsales et de deux rayons épineux seulement à l'anale, est presque exclusivement composée de formes tropicales, vivement colorées et habitant des eaux assez profondes.

L'*Apogon imberbis* est son unique représentant dans nos mers. Le véritable habitat de cette espèce est la Méditerranée où on la trouve depuis la mer Egée jusqu'à Gibraltar; mais on la rencontre également sur la côte occidentale d'Afrique et aux Canaries. Si l'on en croit JORDAN et EVERMANN (1896) notre "Roi des Mullets" existerait aussi sur la côte Atlantique des États-Unis d'Amérique et du Brésil, il serait identique à l'*Apogonichthys americanus* de COPE dont deux captures seulement sont signalées dans ces parages.

La biologie de cette espèce est remarquable à plusieurs égards. L'*Apogon* en effet n'apparait à la côte que pendant une partie de l'année, de fin Avril à Octobre, et se retire au large pendant l'hiver dans des eaux plus profondes et moins froides. LO BIANCO (1909) rapporte à ce propos le fait suivant qui montre combien cette espèce est sensible au froid et se souvient, si l'on peut dire, de ses origines tropicales: lorsqu'à Naples, pendant l'hiver, la température de l'eau de l'aquarium descend à 11 ou 12 degrés les individus qui jusque-là s'étaient bien comportés dans les bacs donnent des signes d'engourdissement et crèvent.

On sait que certains *Apogon* et quelques *Chilodipterus* pratiquent l'incubation buccale à la façon des *Chromis* et des *Arius*, le mâle ou la femelle conservant les œufs dans leur bouche jusqu'à l'éclosion. En est-il de même pour l'espéce Méditerranéenne? Le fait est fort probable. Nous ne possédons, il est vrai, à ce sujet qu'une seule observation précise que nous devons encore à LO BIANCO, mais elle laisse subsister bien peu de doute sur la sollicitude des parents pour leur ponte. En relevant une nasse où de nombreux *Apogon* venaient d'être capturés des paquets d'œufs bien vivants furent trouvés les uns sur le fond même de la nasse, les autres encore retenus dans la cavité buccale des adultes des deux sexes. Et LO BIANCO serait tout prêt à en conclure que ces œufs sont effectivement couvés par les adultes s'il n'avait remarqué que l'estomac de ceux-ci était également plein d'œufs semblables, mais à moitié digérés. Cette réserve nous paraît excessive. De même qu'on a souvent observé des individus rejetant les œufs qu'ils ont dans la bouche, au moment où pris on les remonte à la surface, de même il peut arriver que dans des cas tout à fait exceptionnels notamment l'orsqu'ils se trouvent nombreux capturés dans une nasse les adultes dévorent leur propre ponte ou celle que le voisin vient de rejeter, sans qu'il faille voir là autre chose qu'une perversion accidentelle d'un instinct que les circonstances empêchent de s'accomplir normalement.

C'est pendant son séjour à la côte que l'*Apogon* opère sa ponte, et LO BIANCO nous apprend que les œufs sphériques d'un diamètre de 0.77 mm. sont pondus en tas et reunis au moyen de filaments qui prennent tous naissance à l'un des pôles de la capsule. La ponte d'abord de couleur jaune passe au rose vineux et peu de temps avant l'éclosion l'aspect des œufs rappellent ceux de certains crustacés brachiures. Nous ne savons rien des premieres phases du développements et les captures du "Thor" qui comprennent 11 individus de 6½—14 mm. de longueur sont les plus jeunes stades jusqu'ici rencontrés.

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Longueur du câble en m.	N^bre d'individus	Longueur en mm.
				Lat. N.	Long.					
Mer Egée	160	⅛—10	2.00 a.m.	35°59′ N.	28°14′ E.	>1000	Y. 200	25	1	10
„	161	⅛—10	3.00 a.m.	36°12′ N.	27°12′ E.	„	..	..	3	7.5—9
„	183	¹⁶/₈—10	5.10 p.m.	37°52′ N.	23°09′ E.	233	..	65	2	6.5—8
Mer d'Alboran.....	224	⁵/₉—10	7.50 p.m.	36°33′ N.	2°00′ E.	> 950	..	25	4	8—14
	S/s "Pangan", Capt. J. F. GABE.									
Mer du Levant	341	²⁷/₈—10	11 p.m.	34°00′ N.	26°20′ E.	>2000	S. 200	28	1	8

Stades post-larvaires. — A 6 mm. ½ (fig. 24) la larve est déjà bien formée et ne montre plus aucune trace de ses caractères embryonnaires. La hauteur du corps, égale à la longueur de la tête, est contenue 3 fois ½

dans la longueur totale; l'anus est exactement situé à égale distance du bout du museau et de la base de la caudale. L'opercule porte à sa partie supérieure une long épine grêle fort peu saillante, et le préopercule trois épines plus courtes mais également grêles. Une crête sus-orbitaire est faiblement indiquée. Les nageoires impaires sont remarquablement développées: la première dorsale n'a encore que 4 rayons, mais la seconde a sa formule définitive $^1/_9$; elle commence un peu en arrière du niveau de l'anus et son premier rayon mou, le plus allongé, est égal à la longueur de sa base qui est elle-même de taille égale au bord dorsal du pédicule caudal. L'anale, un peu moins élevée, possède ses deux épines et ses 8 rayons mous; la caudale a 17 rayons principaux, son limbe est échancré, elle fait $^1/_5$ de la longueur totale. Les pectorales et les ventrales sont par contre rudimentaires, celles-ci notamment sont reduites à un moignon à peine discernable. Les seuls chromatophores visibles sur ces échantillons sont disposés dans la région occipitale et recouvrent l'espace occupé par le cerveau.

Fig. 24. — *Apogon imberbis* (L.). Long. 6 mm. $^1/_2$. Station 183.

C'est seulement sur des individus de 10 mm. de longueur qu'on observe quelques modifications appréciables, portant principalement sur l'allongement des nageoires. La première dorsale a 6 rayons, le premier et le dernier très courts; l'extrémité des rayons de la deuxième dorsale rabattue sur le dos atteint presque la naissance de la caudale. Les pectorales et les ventrales sont développées; celles-ci atteignent l'anus et comptent $^1/_5$ rayons, celles-là arrivent à l'aplomb du troisième rayon de D.^{2}, elles ont 12 rayons. Nous avons donc maintenant la formule suivante qui est celle de l'adulte:

D.^{1} 6; D.^{2} $^1/_{8-9}$; A. $^2/_8$; P. 12; V. $^1/_5$; C. 17; Vert. (9 + 15) = 24.

L'individu le plus âgé qui figure dans la collection du "Thor" mesure 14 mm (fig. 25) et ses proportions sont à peu de choses près identiques à celles que nous avons données pour des larves plus jeunes. Les pièces operculaires sont mieux développées. Le préopercule dont le bord postérieur du limbe est dentelé est précédé d'une crête saillante limitant la joue, l'opercule est renforcé d'une épine à son bord postérieur, le sous-opercule est distinct. A noter l'absence d'épine sur-scapulaire; la cavité orbitaire est bordée par une crête saillante. Les nageoires sont puissantes: la caudale notamment, qui est fortement échancrée, n'est contenue que 3 fois $^1/_3$ dans la longueur totale; la longueur des rayons de la deuxième dorsale est presqu'égale à la hauteur du corps à ce niveau.

Fig. 25. — *Apogon imberbis* (L.). Long. 14 mm. — Station 224.

Ces larves sont donc admirablement constituées pour la nage et la vie en haute mer. C'est là en effet qu'elles ont été capturées pendant les mois d'Août et de Septembre les unes dans la Mer Egée, les autres près de Malaga. Deux exemplaires seulement sur 11 proviennent d'une pêche exécutée de jour et un peu plus profondement (avec 65 m. de câble) que les pêches de nuit. Les individus de 17—25 mm. recueillis par Lo Bianco ont été pris également dans le plancton, les uns près de la côte, les autres au large, quelques-uns cherchant protection à la façon des *Caranx* sous l'ombrelle d'une Méduse. Un seul exemplaire long de 20 mm. fut trouvé sur le fond dans le Golfe de Naples. Cette capture exceptionnelle ne nous permet pas de fixer l'époque à laquelle le jeune *Apogon* abandonnerait momentanement son existence pélagique pour gagner

le fond et y achever son évolution. Nous ignorons même si cette émigration se produit réellement ou si les immatures passent sans transition de la vie pélagique de haute mer à la vie semi-pélagique de l'adulte.

CEPOLIDÆ.

CEPOLA RUBESCENS (Linné).

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Longueur du câble en m.	N^bre d'individus	Longueur en mm.
				Lat. N.	Long.					
Golfe de Gênes	122	2/7—10	10 a.m.	43°50′	8°34′ E.	1285	Y. 200	600	1	5
„	123	3/7—10	0.55 a.m.	44°14′	8°55′ E.	ca. 700	..	65	5	5—10
Mer de Marmara	176	12/8—10	4.00 a.m.	40°45′	27°43′ E.	> 500	..	..	1	6
Dardannelles	178	..	0.20 p.m.	40°16′	26°32′ E.	ca. 70	..	..	1	7
Mer Egée	179	13/8—10	2.15 a.m.	40°02′	25°55′ E.	85	..	..	23	4.5—8
Mer des Baléares	218	2/9—10	2.00 a.m.	36°54′	1°49′ E.	ca. 2000	..	25	7	5—8
Mer d'Alboran..... ...	227	6/9—10	5.35 p.m.	36°33′	4°25′ W.	99	..	..	8	7—8

La famille des Cépolidés doit être placée, en dépit des apparences, à côté de celle des Serranidés. Les g. *Cepola* et *Acanthocepola* diffèrent surtout des *Serranus* et g. voisins par l'allongement considérable du corps ayant pour conséquence un accroissement du nombre des vertèbres et des rayons des nageoires impaires sauf de la caudale qui est au contraire réduite. Or ces caractères se retrouvent chez tous les Poissons tœnioïdes à quelque famille qu'ils appartiennent. Schlesinger (1911) a récemment mis en lumière l'influence prépondérante qu'a sur leur organisation leur genre de vie très particulier.

Le *Cepola rubescens* L., commun en Méditerranée, mais qu'on trouve aussi jusque dans la mer d'Irlande, est le seul représentant européen de la famille. C'est une espèce côtière qui se tient de préférence à proximité des fonds rocheux et nage volontiers entre deux eaux à la manière des Trachyptères, c'est-à-dire d'un mouvement ondulatoire continu. Sa nourriture se compose principalement d'organismes pélagiques, crustacés, mollusques et larves de Poissons. D'après Holt (1891) la maturité sexuelle a lieu en Juin dans l'Atlantique, et d'après Lo Bianco (1909) c'est en Juin également que les stades post-larvaires font leur apparition à Naples où on les trouve jusqu'en Novembre.

Ces dates sont confirmées par les observations auxquelles donnent lieu les captures du "Thor" (46 individus de 4.5—10 mm.) qui s'échelonnent du 2 Juillet au 6 Octobre.

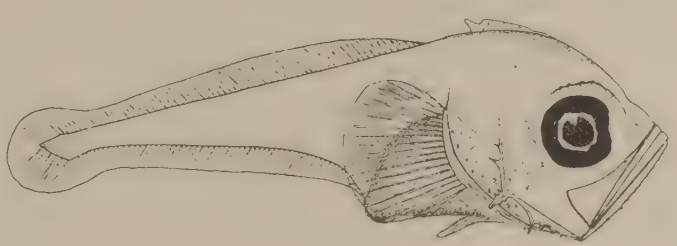


Fig. 26. — *Cepola rubescens* (L.). Long. 6 mm. — Stat. 176.

Les jeunes stades sont remarquables par leur crête occipitale dentelée, leurs crêtes sus-orbitaires et leurs épines operculaires. L'individu que nous figurons ici (fig. 26) et qui mesure seulement 6 mm. correspond dans son ensemble à la description de Lo Bianco (1909).

La hauteur du corps est comprise 3 fois 1/2, la longueur de la tête 3 fois dans la longueur totale. La tête, aussi haute que longue, est surmontée d'une crête occipitale médiane impaire largement échancrée vers son extrémité postérieure. Chez les sujets plus jeunes cette crête est en outre finement dentelée dans sa partie antérieure. De chaque côte se voit aussi une crête sus-orbitaire très proéminente et fortement

dentelée. Le préopercule porte 7 épines dont l'angulaire, la plus grande, a de chaque côté vers sa base deux denticulations secondaires. La bouche est fendue obliquement et la mandibule a son bord inférieur armé de quelques dentelures aiguës. L'anus est à peu près situé au milieu du corps. Les nageoires sont en partie différenciées; les pectorales, assez grandes, comptent 18 rayons, leur extrémité arrive à l'aplomb de l'anus; les ventrales encore très courtes sont insérées à peine en avant des pectorales. Tous les rayons de la dorsale et de l'anale sont ébauchés et particulièrement distincts au niveau de leur insertion. On trouve 68 rayons à la dorsale et 58 environ à l'anale; 5 à 6 rayons seulement sont visibles à la caudale. L'embryon est transparent sauf sur la masse vicérale qui est jaunâtre et parsemée de pigment noir, quelques traces de pigment se voient en outre sur la nuque et au niveau de l'opercule.

Les stades ultérieurs sont peu différents au moins jusqu'à 10 mm. Le corps s'allonge graduellement; les crêtes sus-orbitaires disparaissent; la crête occipitale est moins saillante; l'épine mediane de l'opercule est simple, relativement plus courte. Les nageoires ont leurs rayons facilement distincts; la caudale bien indépendante a 10—12 rayons.

Carte 7. — Distribution des stades post-larvaires du *Cepola rubescens* (L.).

Lo Bianco nous apprend que plus tard l'allongement du corps s'accentue tandisque disparaissent peu à peu la crête occipitale et les épines operculaires. A 20 mm. la larve prend la teinte rose de l'adulte et possède une tache noire allongée sus les premiers rayons de la dorsale. A 28 mm. la jeune Cépole fréquente les mêmes parages que l'adulte dont elle a l'aspect et la coloration.

Les larves étudiés ci-dessus proviennent de 7 stations Méditerranéennes échelonnées de Gibraltar (st. 227) à la Mer de Marmara (st. 176) (carte 7). Elles ont été prises à de faibles profondeurs dans les courants côtiers. La présence de l'adulte n'a pas encore été signalée dans la Mer Noire, mais elle est rendue vraisemblable par la capture d'une larve à la station 176.

SPARIDÆ.

Sous-famille: SPARINÆ.

PAGELLUS BOGARAVEO (Brünnich).

Nous sommes assez mal renseignés sur le développement des espèces du g. *Pagellus*. Nous ne savons de leur ponte que ce que nous en dit Lo Bianco (1909) pour le *P. erythrinus* (L.) et H. C. Williamson (1910) pour le *P. centrodontus* (Delaroche). Le *P. erythrinus*, qui en Méditerranée arrive à maturité au premier printemps, a des œufs sphériques munis d'une gouttelette huileuse. Le *P. centrodontus* aurait, d'après Williamson, des œufs ovoïdes pourvus également d'une gouttelette huileuse et flottant en surface au prin-

temps et en été. Les stades post-larvaires sont mieux connus; Lo Bianco signale dans le plancton de Naples ceux des *P. bogaraveo* (Brün.), *centrodontus* (Delaroche), *erythrinus* (L.), et *mormyrus* (L.), et en donne une description succinte que malheureusement aucune figure n'accompagne. C'est cependant en nous basant principalement sur ces descriptions que nous attribuons au *P. bogaraveo* les quelques larves sparoïdes recueillies par le "Thor" en Méditerranée que nous étudions ci-dessous.

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Prof. en m.	Engin	Long. du câble en m.	*Pagellus bogaraveo*		*Pagrus vulgaris*		*Mœna* sp.?		*Spondyliosoma cantharus*	
				Lat. N.	Long.				Nbre d'individus	Longueur en mm.	Nbre d'individus	Longueur en mm.	Nbre d'individus	Longueur en mm.	Nbre d'individus	Longueur en mm.
Mer des Baléares	46	7/2—09	7.30 p.m.	37° 17′	6° 00′ E.	>1930	Y. 200	300	1	15	..	..	..	..	..	..
„ ..	„	„	8.20 p.m.	„	„	„	„	65	3	9—11	..	..	..	..	..	..
Golfe de Cadix ..	65	24/2—09	0.30 p.m.	35° 53′	7° 26′ W.	1300	„	1600	..	..	1	15	..	..	..	..
Golfe de Gascogne	79	13/6—10	8.40 a.m.	47° 30′	6° 43′ W.	> 150	„	65	..	..	..	..	..	..	2	8
Gibraltar.....	96	23/6—10	9.30 a.m.	35° 48′	5° 58′ W.	185	„	„	..	..	..	..	..	..	40	5.5—15
Mer d'Alboran...	105	24/6—10	7.45 p.m.	36° 43′	2° 08′ W.	20	„	40	..	..	..	..	19	7—13	..	..
„ ...	106	25/6—10	1.45 a.m.	36° 33′	2° 00′ W.	ca.1100	„	300	..	..	..	..	2	8—10	..	..
„ ...	„	„	2.30 a m.	„	„	„	„	65	1	12	3	7—9	..	..	..	..
Mer des Baléares.	107	„	9.05 a.m.	36° 18′	1° 14′ W.	2250	„	300	..	..	1	15	1	12	..	..
„ ..	„	„	9.50 a.m.	„	„	„	„	65	..	..	..	..	2	10—11	..	..
„ ..	108	„	10.30 p.m.	36° 03′	0° 27′ W.	>2400	„	300	..	..	1	7	..	..	..	..
„ ..	„	„	11.55 p.m.	„	„	„	„	25	4	6—12	..	..	..	..	..	..
Golfe de Gênes...	122	3/7—10	10.00 a.m.	43° 50′	8° 34′ E.	1285	„	600	..	..	52	5—7	..	..	..	..
„ ...	123	3/7—10	0.55 a.m.	44° 14′	8° 55′ E.	700	„	65	..	..	2	7—8	..	..	..	..
„ ...	„	„	1.50 a.m.	„	„	„	„	25	..	..	5	6—8	..	..	..	..
„ ...	„	„	2.30 a.m.	„	„	„	„	10	..	..	42	6—9	..	..	..	..
„ ...	124	„	3.30 a.m.	44° 20′	9° 05′ E.	86	„	65	..	..	2	9	..	..	..	..
„ ...	126	10/7—10	9.30 p.m.	42° 43′	9° 50′ E.	588	„	300	..	..	2	6—9	2	10—13	..	..
„ ...	„	„	10.10 p.m.	„	„	„	„	25	..	..	17	7—10	..	..	..	..
Mer de Sicile ...	134	15/7—10	4.50 a.m.	37° 37′	10° 17′ E.	350	„	25	..	..	1	9	..	..	..	..
„ ...	142	22/7—10	2.50 a.m.	35° 44′	15° 07′ E.	98	„	25	2	7—10	5	7—10	..	..	..	..
„ ...	143	23/7—10	1.20 a.m.	35° 18′	16° 25′ E.	1842	„	25	..	..	4	5—12	..	..	..	..
Mer Egée	178	12/8—10	0.20 p.m	40° 16′	26° 32′ E.	70	„	65	..	..	1	15	..	..	..	..
Golfe de Corinthe	179	3/8—10	2.15 a.m.	40° 02′	25° 55′ E.	85	„	25	..	..	5	6—15	..	..	..	..
„ ..	184	16/8—10	10.00 p m.	38° 10′	22° 33′ E	842	„	„	..	..	1	7	..	..	..	..
„ ..	185	17/8—10	11.05 a.m.	38° 12′	21° 17′ E	> 50	„	„	..	..	1	12	..	..	..	..
Mer Tyrrhénienne	194	21/8—10	5.30 a.m.	38° 33′	15° 29′ E.	1140	„	10	..	..	2	5	..	..	..	..
Mer d'Alboran...	221	4/9—10	4.00 p.m.	35° 44′	0° 53′ W	37—15	„	25	..	..	2	7—8	..	..	..	..
„ ...	225	5/9—10	3.30 a.m.	36° 35′	3° 00′ W.	200	„	„	..	..	2	8—9	..	..	..	..
„ ...	227	6/9—10	5.35 p.m.	36° 33′	4° 25′ W.	99	„	25	..	..	45	5—9	..	..	..	..
Détroit de Gibraltar	229	8/9—10	4.55 a.m.	35° 51′	5° 58′ W.	720	„	„	..	..	1	8	..	..	..	..
						s/s "Pangan".										
Mer Ionienne ...	340	26/8—11	9 00 p.m.	35° 50′	21° 30 E.	>2000	S. 200	28	1	7	..	..	..	..	..	..

Les plus jeunes individus mesurent 6 et 7 mm. et ont été capturés dans le plancton aux mois de Juin, Juillet et Août au large des côtes d'Algérie, de Sicile et de Grèce (sts. 108, 142, 340). Ils présentent une évidente ressemblance avec ceux du *P. vulgaris* C. et V. décrits plus loin. Comme chez ceux-ci le corps est très allongé (fig. 27), sa hauteur est contenue au moins 4 fois dans sa longueur, l'anus est très rapproché du bout du museau, la nageoire embryonnaire persiste, les ventrales font défaut et seules les pectorales et la caudale sont ébauchées. Mais on ne trouve ici nulle trace de saillie sus-orbitaire ni de crête occipitale, et les épines qui bordent l'opercule sont courtes et grêles. La livrée est également différente. Très sobre et remarquable par sa netteté, elle se compose de deux gros chromatophores situés au début du

tiers postérieur du corps symétriquement placés, l'un dorsal, l'autre ventral, ce dernier à peine plus avancé — et d'un semis de fines cellules pigmentaires sur l'ébauche de la caudale. On observe en outre quelques petits chromatophores sur l'occiput, l'abdomen, ainsi que sur le péritoine et l'axe vertébral.

Sur le vivant Lo Bianco trouve les individus de 7 mm. ainsi colorés: „In esso sono molto caratteristiche due grosse cellule di pigmento nero che a circa due terzi dell' intera lunghezza del corpo, una occupa il profilo dorsale e l'altro, sotto di essa, quello ventrale; inoltre due cellule più piccole e del medesimo colore, trovansi sulla codale che appena s' inizia; un paio di cellule simili si trovano sopra il capo, ed alcune piuttosto spaziate segnano il profilo dorsale della cavità abdominale fino all' ano, che ha una tinta leggermente bluastra." Cette livrée est bien celle de nos échantillons qui présentent seulement une coloration plus intense de la caudale.

Fig. 27. — *Pagellus bogaraveo* (Brün.). Long. 6 mm. Station 108.

Il existe d'ailleurs à ce point de vue des variations certaines qui deviennent d'autant plus apparentes que les larves sont plus âgées. Nous figurons un alevin de 12 mm. de longueur dont la pigmentation est fort peu différente de celle que nous connaissons déjà; on constate simplement la présence de quelques chromatophores nouveaux sur la région occipitale, le tronçon caudal, la base de la dorsale, de l'anale et surtout de la caudale. Mais il est des individus chez lesquels les rayons de la caudale sont privés de pigment et dont les deux gros chromatophores dorsal et ventral sont remplacés par une série de taches plus petites qui accompagnent en haut et en bas le profil du corps. Nous avons trouvé des allevins de ce type à la station 43 sur les côtes d'Algérie et qui sont sur ce point conformes à ceux de 12 mm. observés par Lo Bianco à Naples: „Una striscia di pigmento formata da cellule bleu si trova alla base della dorsale, una simile su quella dell' anale, ed una terza medio-laterale incomincia poco indietro dell' altezza dell' ano, e come le altre due giunge fin circa la base della codale. De pigmento simile involge l' asse vertebrale, forma un' aggruppamento sul capo e tappezza il peritoneo."

A ce stade le corps est très allongé, bien différent dans ces proportions de celui de l'adulte. Les nageoires ont pour formules: D. $^{11}/_{11}$; A. $^{3}/_{10}$; P. 15; V. $^{1}/_{5}$; C. 17. On compte $9 + 14 = 23$ vertèbres. La partie épineuse de la dorsale est sensiblement plus basse que la portion molle; le 3^{e} rayon épineux de l'anale est le plus allongé, les rayons branchus lui font immédiatement suite. Les ventrales sont courtes et atteignent tout juste l'anus qui est situé à peine plus en arrière du tiers antérieur du corps.

Fig. 28. — *Pagellus bogaraveo* (Brün.). Long. 12 mm. Station 108.

Les larves sont à ce moment exclusivement pélagiques et le demeurent encore, nous dit Lo Bianco, à la taille de 20 à 30 mm., ayant alors l'apparence de jeunes Clupéidés dont ils ont la livrée, bleue sur le dos et argentée sous le ventre. C'est seulement à partir de ce moment que les jeunes s'approchent de la côte pour y achever leur évolution. A 14 et 15 cm. de longueur on les trouve, ayant les formes et la coloration de l'adulte, sur les fonds de sable près du rivage.

Les exemplaires du "Thor" proviennent tous de pêches nocturnes exécutées en Méditerranée qui est effectivement l'habitat normal du *P. bogaravero.* Mais cette éspèce est également signalée dans l'Atlantique sur les côtes du Portugal, dans le golfe de Gascogne et, daprès Day, se trouverait aussi sur les côtes anglaises.

PAGRUS VULGARIS Cuv. et Val.

Taxonomie. — Les nombreuses espèces européennes du g. *Pagrus* qu'on trouve énumerées dans les travaux des auteurs (*P. vulgaris* C. V., *orphus* C. V., *hurta* C. V., *Ehrenbergi* C. V., *auriga* Val., *Bertheloti* Val., *Bocagei* Lowe, etc.) sont pour la plupart fort mal définies. Jordan et Fewler (1893), dans leur revision des Sparidés d'Europe et d'Amérique en retiennent trois seulement: *P. vulgaris*, *Ehrenbergi* et *Bertheloti*.

Il nous paraît très probable que toutes ces formes appartiennent simplement à deux espèces, assez variables il est vrai dans le temps et dans l'espace: les jeunes différant des adultes et ceux-ci différant parfois entre eux mais toujours par de faibles caractères. Il est en tout cas évident que ces formes se rangent suivant deux groupes parfaitement distincts. Dans l'un, en tête duquel se trouve le *P. vulgaris*, la dorsale épineuse est normale, ses rayons robustes ne sont nullement prolongés en filaments, et le corps est ovale-allongé, sa hauteur étant comprise en moyenne 3 fois 1/2 à 3 fois 3/4 dans la longueur totale. Dans l'autre groupe, dont le *P. Bertheloti* donne la meilleure représentation, les rayons épineux de la dorsale sont filamenteux, leur longueur égale presque la hauteur du corps qui est comprise seulement 2 fois 2/3 à 3 fois dans la longueur totale.

Distribution géographique. — C'est au *P. vulgaris* qu'apartiennent les stades post-larvaires rapportés par le "Thor" et dont on va lire la description. Cette espèce se rencontre dans toute la Méditerranée, mais n'est abondante nulle part. Elle se tient de préférence dans les eaux profondes du plateau continental où elle est capturée surtout à l'aide des palangres et des lignes de fond. Elle se trouve aussi sur la côte occidentale d'Afrique, aux Canaries, sur les côtes du Portugal et dans le Golfe de Gascogne. Elle existerait également sur la côte Atlantique des États-Unis d'Amérique puisqu'au dire de Jordan et Evermann (1898) le *Sparus argenteus* Bloch et Schneider lui serait synonyme.

Fig. 29. — *Pagrus vulgaris* C. V. Long. 5 mm. Station 122.

Stades post-larvaires. — Les œufs du *P. vulgaris* n'ont pas été décrits. D'après Lo Bianco (1909) qui a fait connaître les stades post-larvaires de cette espèce les individus de 5 à 10 mm. font leur apparition dans le plancton de Naples au mois de Mai. C'est à la fin du mois de Juin 1910 que l'Expédition Danoise a recueilli les premières larves.

Les plus jeunes mesurent 5 mm. de longueur. Elles sont déjà fort remarquables (fig. 29), et peuvent se reconnaître à leur crête occipitale, à leurs longues épines operculaires et à l'absence des ventrales. La larve est allongée; la tête aussi haute que longue est contenue 3 fois 1/2 dans la longueur du corps; l'anus est plus rapproché du bout du museau que de la base de la caudale. Les épines operculaires sont disposées sur deux rangs, le premier qui correspond au bord antérieur du préopercule a 4 ou 5 épines courtes et robustes, le second qui orne le limbe du préopercule a également 4 ou 5 épines, mais celles-ci sont plus longues, plus fortes et à section triangulaire; la plus grande placée à l'angle inférieure de la membrane préoperculaire est égale au tiers de la longueur de la tête. Il existe une saillie sus-orbitaire qui porte au moins deux épines. Enfin la crête occipitale, encore peu élevée, est cependant bien visible; derrière elle commence la nageoire embryonnaire intacte. Les ventrales sont absentes et seules les pectorales sont développées; elles atteignent presque l'anus. La pigmentation se compose uniquement de quelques chromatophores ventraux disposés l'un sur la face antérieure du rectum les autres sur le tronc.

La larve se developpe assez rapidement et les individus de 9 mm. de longueur (fig. 30) ont leurs nageoires impaires définitives. Leurs proportions sont peu différentes de celles indiquées plus haut; la tête est cependant plus développée; les épines operculaires ont augmenté de taille et de nombre et se trouvent

maintenant disposées sur trois rangs. La rangée antérieure ne comprend que de courtes épines, plattes et redressées, la rangée moyenne a 7 épines dont l'angulaire mesure encore $^1/_3$ de la longueur de la tête, la rangée postérieure qui fait saillie sous le limbe du préopercule compte deux épines angulaires. On distingue de plus une forte épine surscapulaire. Les crêtes sus-orbitaire et occipitale sont très saillantes, cette dernière est également dentelée. A part les ventrales qui sont rudimentaires, les autres nageoires ont leur formule définitive qui s'écrit: D. $^{12}/_{10}$; A. $^3/_8$; P. 15; C. 19. La colonne vertébrale compte 9 + 15 vert. La pigmentation est aussi sobre qu'au stade précédent.

Aussi longtemps que la larve reste au large et mène une existence exclusivement pélagique ses proportions, son allure, sa pigmentation demeurent celles que nous venons de décrire. C'est ainsi qu'on peut retrouver chez un individu long de 15 mm. les principales caractéristiques énumérées ci-dessus; à peine devons-nous noter un léger allongement des ventrales, une diminution de longueur des épines operculaires et l'apparition des écailles, celles-ci encore très difficilement visibles. Mais c'est aussi généralement à cette taille que commencent les modifications qui annoncent la migration des alevins vers la côte où se poursuit désormais leur évolution.

Fig. 30. — *Pagrus vulgaris* C. V. Long. 9 mm. Station 123.

Ces modifications sont largement ébauchées chez l'individu dont nous donnons ci-joint la figure (fig. 31) et qui ne dépasse guère 15 mm. Le corps est ovale, sa hauteur, égale à la longueur de la tête, est contenue 3 fois $^1/_4$ dans la longueur totale. L'anus est à égale distance du bout du museau et de l'extrémité caudale. La tête est haute à profil supérieur arrondi; la crête occipitale est encore fortement saillante. Le museau est court; les épines operculaires sont disposées comme aux stades précédents, mais elles sont plus courtes et plus nombreuses. La crête sus-orbitaire est très prononcée et se prolonge antérieurement jusqu'au niveau des narines et postérieurement jusqu'aux épines surscapulaires. Les nageoires impaires sont élevées surtout dans leur partie molle; la caudale, legèrement échancrée et remarquablement développée, fait $^1/_4$ de la longeur totale. Les ventrales atteignent l'anus. Les écailles cténoïdes et un peu redressées recouvrent tout le corps ainsi que la nuque et les pièces operculaires. J'en compte 55 en ligne longitudinale et 20 en ligne transversale. La ligne latérale est convexe vers le haut et assez rapprochée du dos. Je compte encore 9 + 15 vertèbres.

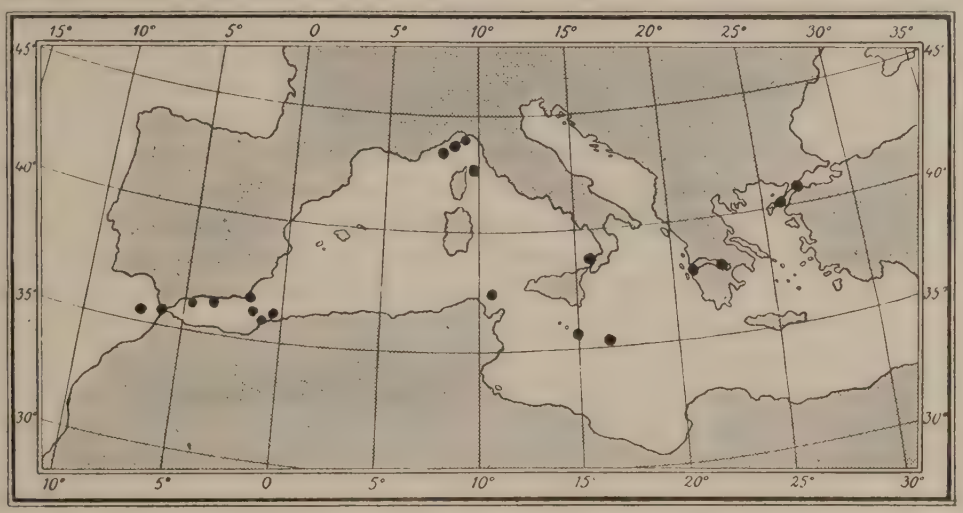
Fig. 31. — *Pagrus vulgaris* C. V. Long. 15 mm. $^1/_2$. Station 107.
Les écailles ne sont pas figurées.

Lo Bianco qui a observé sur le vivant de jeunes *Pagrus* à ce stade décrit ainsi leur livrée: „A 13 mm. circa di lunghezza, il pesciolino incomincia a prendere una tinta generale gialletta e sui lati del corpo s'iniziano delle fasce trasversali assai larghe, formate principalmente di cumuli di pigmento nero, fasce che quando il pesciolino misura 15 mm. sono del tutto formate; di esse se ne vede una dietro la nuca, una a forma di Y sotto la prima dorsale, tre sotto la seconda dorsale ed un' ultima sul troncone della coda. In questo stadio i primi 8 raggi della dorsale, tutti quelli delle ventrali ed i tre spinosi dell' anale

sono colorati in giallo, mentre le loro membrane interradiali sono quasi nere." Sur l'individu figuré ici, et qui a longtemps séjourné dans les réactifs, on reconnait encore les traces des bandes pigmentaires du tronc et des nageoires.

Lo Bianco nous apprend aussi qu'à 20 mm. les épines operculaires et la crête occipitale ne sont plus visibles et qu'à 7 cm. le jeune *Pagrus* prend une teinte rose à reflet bleu et porte dans l'espace interorbitaire la tache azurée en croissant qui faisait croire à certains auteurs à l'existence d'un *P. orphus* C. V. différent du *P. vulgaris*. Depuis la taille de 15 mm., c'est-à-dire dès que la larve devient côtière, l'élevage en aquarium se fait — au dire de Lo Bianco — assez facilement.

Ces stades post-larvaires montrent une ressemblance frappante avec ceux de certains Serranidés, notamment en ce qui concerne le développément des pièces operculaires. Cette ressemblance est toute superficielle. De serieux caractères anatomiques séparent ces deux familles, et nos *Pagrus* montrent à l'état jeune une crête occipitale saillante extérieurement qui n'a été signalée à ce stade chez aucun Serranidé.



Carte 8. — Distribution des stades post-larvaires du *Pagrus vulgaris* Cuv. Val.

Bionomie. — Les 198 exemplaires du "Thor" ont été tous capturés en Méditerranée (Carte 8) de Juin à Septembre sauf un immature pris en Février dans le Golfe de Cadix. Des 23 stations d'où proviennent les alevins de cette espèce 16 furent explorées de nuit et, sauf deux exceptions (st. 108 et 126), en surface. Les pêches de jour furent faites beaucoup plus profondement, avec le plus souvent 300 à 1600 mètres de câble. Les larves de cette espèce semblent donc, comme celles de beaucoup d'autres, obéir à un phototropisme négatif. Il faut noter cependant qu'à la station 227, près de Gibraltar, une pêche assez fructueuse (45 individus) fut exécutée de jour et en surface, mais dans une région peu profonde (99 m.) et soumise à des courants violents.

Sous-famille: MÆNINÆ.

La sous-famille des Mæninæ, que caractérise principalement la disposition particulière du prémaxillaire, comprend trois genres européens: *Mæna*, *Spicara* et *Centracanthus*. C'est à un de ces deux premiers genres, probablement au g. *Mæna*, qu'appartiennent les formes larvaires décrites ci-dessous.

La plus jeune larve (fig. 33) mesure 7 mm. et n'a d'autre particularité que sa forme allongée et la

distribution de ses taches pigmentaires d'ailleurs peu nombreuses. La hauteur du corps — à peine supérieure à la longneux de la tête — fait $^1/_5$ de la longueur totale. L'anus est situé à peu près à égale distance du bout du museau et de la base de la caudale. La bouche est terminale, et la mâchoire supérieure déjà légèrement protractile. L'opercule porte 4 épines marginales courtes; on en distingue 2 très fines au préopercule. Les ventrales ne sont pas encore développées; les pectorales sont courtes, elles n'atteignent pas l'anus. Sur la nageoire embryonnaire qui entoure le corps se dessine la première ébauche des rayons de la dorsale et de l'anale; la caudale est mieux individualisée. L'animal est transparent; la pigmentation se compose d'un petit chromatophore nucale, d'un autre plus volumineux situé dorsalement sur la région postérieure, et de 6—7 points pigmentaires noirs ventraux échélonnés entre l'anus et la caudale.

Fig. 32. — *Mœna* sp.? Long. 7 mm. Station 105.

Cette livrée caractéristique se retrouve dans les stades ultérieurs au moins jusque chez des individus de 13 mm. Ceux-ci qui sont les plus âgés que nous ayons examinés diffèrent d'ailleurs fort peu de celui représenté ici. Les proportions sont sensiblement les mêmes; l'anus toutefois est plus reculé, il est exactement situé au milieu du corps (caudale comprise). Mais la formule des nageoires facilement lisible: D. $^{11}/_{11}$; A. $^3/_9$; P. 15; C. 17, et surtout la présence très nette d'un prémaxillaire s'étendant jusqu'à l'occiput classent ces formes parmi les *Mœnidæ*.

L'examen de ces échantillons, encore très jeunes, ne nous permet pas de préciser autrement notre détermination. Bien que le vomer apparaisse lisse à ce stade on n'en peut conclure qu'il a sa constitution définitive et que nos larves n'appartiennent pas au g. *Mœna*. Il se pourrait au contraire qu'on doive les attribuer à ce genre pour la raison que les stades post-larvaires du *Spicara alcedo* (Risso) et du *Sp. smaris* (L.) ont été décrits par Lo Bianco (1909) avec une livrée assez différente de celle des exemplaires du "Thor".

La littérature est muette au sujet du développement des espèces du g. *Mœna*. Lo Bianco nous apprend seulement que le *Mœna zebra* Brün. a ses œufs mûrs au printemps. Ils doivent être démersaux comme ceux des *Spicara*.

Ces larves de *Mœnidæ*, au nombre de 25, ont été prises dans le plancton en Méditerranée occidentale en Juin et Juillet et avec 40 à 300 m. de câble.

Sous-famille: SCATHARINÆ.

SPONDYLIOSOMA CANTHARUS (Gmélin).

Ce n'est pas, non plus, sans hésitation que nous rapportons au g. *Spondyliosoma*[1], et plus spécialement au *Sp. cantharus* (Gmélin) une série de larves (42 individus de $5^1/_2$—15 mm.) capturées par le "Thor" dans l'Atlantique au mois de Juin 1910.

Ces larves dont les plus jeunes (fig. 33) mesurent 5 mm. $^1/_2$ ont déjà à ce stade l'aspect des larves sparoïdes typiques. Le corps est allongé; sa hauteur fait environ $^1/_5$ de la longueur totale; l'anus est à égale distance du bout du museau et de la base de la caudale. Les pièces operculaires sont munies de courtes épines, mais on n'observe ni crête occipitale, ni crêtes susorbitaires. Les ventrales ne sont pas ébauchées et, parmi les nageoires impaires, seuls quelques rayons de la caudale — encore asymétrique — sont visibles; les pectorales sont courtes et n'atteignent pas l'anus. La livrée pigmentaire se compose essentiellement d'une série de petits chromatophores disposés en file sur la ligne médiane ventrale, de la caudale à l'anus, et

[1] Comme le font très justement remarquer D. St. Jordan et Fesler (1893) le g. *Cantharus* appartient depuis 1808 aux Cœleutérés.

d'une dizaine de chromatophores semblables disséminés sur le tronc; on ne voit dorsalement qu'une seule tache pigmentaire située sur la nuque.

Dès la taille de 7 mm. les ventrales, thoraciques, font leur apparition; les pectorales et les nageoires impaires différencient leurs rayons. Les nombres définitifs se lisent parfaitement chez un alevin de 10 mm. de longueur:

D. $^{11}/_{12}$; A. $^{3}/_{10}$; P. 15; C. 17; Vert. 10 + 14 = 24.

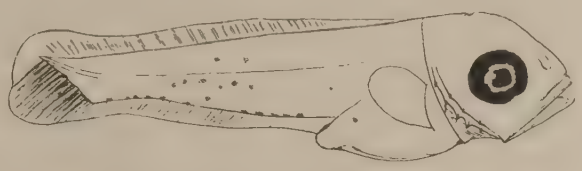


Fig. 33. — *Spondyliosoma cantharus* (Gmélin.). Long. 5 mm. $^{1}/_{2}$. Station 96.

La dorsale (fig. 34) qui commence au dessus de l'insertion des pectorales est beaucoup plus haute dans sa partie molle encore qu'il y ait peu de différence dans la structure de ses rayons. L'anale est assez élevée et se trouve opposée aux rayons mous de la dorsale. La caudale est longue et légèrement fourchue. La pigmentation est à peu de chose près semblable à celle des larves plus jeunes. A noter cependant un semi de fins chromatophores sur la nuque et la présence de 3 ou 4 taches pigmentaires dorsales sur le pédicule caudal.

Malgré la ressemblance qu'ont ces larves avec celles des espèces du g. *Pagellus* je ne pense pas qu'on doive les rapporter à ce genre. Les *P. centrodontus* Delar. et *erythrinus* L., les seules qui fréquentent normalement les parages où ont été capturés nos alevins, ont respectivement pour formules aux nageoires impaires: D. $^{12}/_{12-13}$; A. $^{3}/_{12}$, et D. $^{12}/_{10}$; A. $^{3}/_{8-9}$, chiffres qui concordent mal avec ceux que nous donnons plus haut. D'autre part la livrée larvaire de ces deux espèces est dépeinte par Lo Bianco (1909) et ne rappelle que de très loin celle figurée ici.

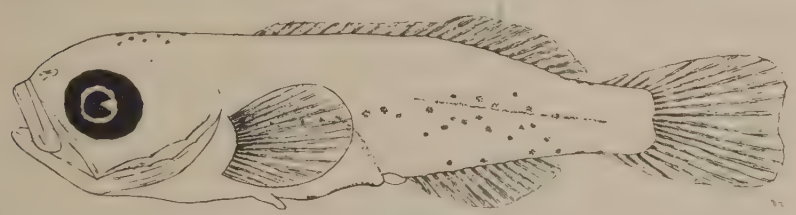


Fig. 34. — *Spondyliosoma cantharus* (Gmélin). Long. 10 mm. Station 96.

La formule des nageoires du *Spondyliosoma cantharus* est au contraire identique à celle des larves du "Thor". Et bien que les alevins de cette espèce n'aient pas été décrits nous savons qu'ils apparaissent à Naples dans le plancton en Mai et Juin. La ponte a été vue par Raffaële (1898): les œufs démersaux, légèrement elliptiques sont déposés en tas dans un creux fait dans le sable par le mâle. On sait aussi que le *Sp. cantharus* est une espèce assez commune dans le Golfe de Gascogne et dans la région de Gibraltar où se trouvent les deux stations d'où proviennent nos larves. Celles-ci furent prises de jour et près de la surface.

MULLIDÆ.

MULLUS BARBATUS Linné.

Golfe de Gênes; stat. 123; $^{3}/_{7}$—10; 1^{h}.50 a.m.; Lat. N. 44°14′; Long. E. 8°55′; prof. 700 m.; Y 200; 25 m. de câble: 1 individu de 16 mm.
Mer Catalane; stat. 213; $^{31}/_{8}$—10; 5^{h}.50 a.m.; Lat. N. 40°14′; Long. E. 0°54′; prof. 75 m.: Y 200; 75 m. de câble: 1 individu de 23 m.

Le Rouget est certainement un des Téléostéens de la Méditerranée dont la biologie nous est la mieux connue. Lo Bianco (1908) dans un travail magistral a décrit avec tous les détails désirables et une riche illustration le développement post-larvaire du *Mullus barbatus*, et j'ai moi-même consacré récemment un mémoire spécial à la biologie de l'adulte, à l'étude de ses variations. (Fage 1909).

Nous nous bornerons donc à signaler ici, sans commentaires, la capture de deux individus de 16 et 23 mm. faite par le "Thor" au large de Barcelone et dans le Golfe de Gênes en Juillet et Août 1910.

POMACENTRIDÆ.

HELIASTES CHROMIS (Linné).

Liste des captures du „Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Longueur du câble en m.	N^bre d'individus	Longueur en mm.
				Lat. N.	Long. E.					
Golfe de Gênes	123	3/7—10	2.30 a. m.	44° 14′	8° 55′	700	Y. 200	10	3	6—8
„	126	10/7—10	10.10 p.m.	42° 43′	9° 50′	588	„	25	11	8—10
Mer de Sicile	134	15/7—10	4.50 a. m.	37° 37′	10° 17′	350	„	25	1	9
„	136	19/7—10	3.10 a. m.	37° 01′	10° 31′	80	„	„	11	8—12
„	137	„	8.15 a. m.	37° 17′	10° 56′	190	„	„	2	6—8
„	143	23/7—10	1.20 a. m.	35° 18′	16° 25′	1842	„	„	1	5
„	147	25/7—10	11.35 p.m.	31° 35′	19° 02′	993	„	„	1	10
Mer Ionienne	153	28/7—10	1.30 a. m.	32° 45′	22° 41′	13	D. 1	„	5	11—12
Mer du Levant	154	29/7—10	3.30 a. m.	32° 10′	24° 46′	365	Y. 200	„	2	10
„	„	„	4.30 a. m.	„	„	„	„	300	1	10
Mer Egée	163	3/8—10	0.05 a. m	38° 52′	26° 22′	1170	„	1000	1	5
„	181	13/8—10	2.55 p.m.	38° 49′	25° 09′	255	„	65	1	11
„	182	„	11.00 p.m.	38° 13′	24° 48′	500	„	10	10	5—8
Mer Ionienne	186	17/8—10	11.30 p.m.	37° 57′	19° 51′	>3000	„	„	1	8
„	189	19/8—10	2.40 a. m.	37° 44′	15° 58′	<2000	„	25	1	8
„	200	25/8—10	3.45 a. m.	39° 18′	10° 11′	>2000	„	„	1	7
Mer des Baléares	201	27/8—10	4.00 a. m.	38° 52′	7° 43′	>1000	„	25	2	10
„	„	„	4.30 a. m.	„	„	„	„	65	1	8
Mer Catalane	215	31/8—10	9.20 p.m.	39° 14′	0° 52′	>1050	„	25	2	5—9
Mer des Baléares	218	2/9—10	2.00 a. m.	36° 54′	2° 57′	ca.2000	„	„	1	7
Mer d'Alboran	227	4/9—10	11.20 p.m.	35° 53′	0° 57′	2000	„	300	2	7—9
				s/s "Pangan".						
Mer Catalane	339	20/8—10	3.00 a. m.	40° 30′	31° 10′	>2000	S. 200	28	3	3.5—4
Mer Ionienne	340	25/8—10	9.00 p.m.	35° 50′	21° 30′	„	„	„	10	6—10

L'*Heliastes chromis* est la seule espèce européenne d'un genre, et même d'une famille, dont les autres représentants habitent les eaux tropicales des deux mondes. Ces Poissons, élégant de forme, et de coloration variée, vivent, à la manière des *Chætodontidæ* et des *Labridæ* auxquels ils sont étroitement apparentés, parmi les Algues de la côte, entre les rochers littoraux, dans des eaux peu profondes et fortement éclairées. L'espèce européenne est assez commune en Méditerranée; on la rencontre parfois en bandes nombreuses près du rivage, dans les petites baies chaudes et bien abritées.

Fig. 35. *Heliastes chromis* (L.). Long. 3 mm. 1/2. Station 339.

La ponte qui a lieu de Mai à Août a été observée en aquarium par Raffaële (1898) et Lo Bianco (1909). Les œufs ovoïdes (1,03 × 1 mm.), transparents et incolores, sont munis de filaments adhésifs sur un de leurs pôles et sont fixés sur le fond ou sur les parois rocheuses de l'aquarium. Le mâle en assume la garde, à moins qu'il ne les dévore ou les détruise — fait sans doute exceptionnel dont Lo Bianco fut témoin. Les premiers stades du développement se passent au large et en haute mer. Soixantedix-sept larves, mesurant de 3, 5 à 12 mm., ont été capturées dans ces conditions par le "Thor" au cours de sa croisière Méditerranéenne pendant les mois de Juillet, Août et Septembre de l'année 1910.

A 3.5 mm. (fig. 35) le corps est court et élevé, sa hauteur est comprise 3 fois 1/2 dans sa longueur;

la tête volumineuse fait presque $^1/_3$ de la longueur totale; la bouche est déjà très protractile. Je ne trouve plus trace de cet organe frontal qui d'après Lo Bianco existerait chez les alevins nouvellement éclos. L'anus est situé sensiblement au milieu du corps. A se stade les seules nageoires ébauchées sont les pectorales et la caudale, celle-ci encore fortement asymétrique. La pigmentation est reduite à quelques chromatophores bordant dorsalement le sac viscéral et à une bande transversale plus ou moins nette sur le tronc, à égale distance de l'anus et de la base de la caudale. On observe en outre quelques taches pigmentaires sur l'occiput et l'opercule.

Fig. 36. *Heliastes chromis* (L.). Long. 8 mm. Station 137.

Une larve de 8 mm. (fig. 36) présente le même aspect et à peu près les mêmes proportions. Toutefois les nageoires définitives sont formées: D. $^{14}/_9$; A. $^2/_9$; P. 17; C. 17; V. $^1/_5$. On compte 12+14 = 26 vertèbres. La partie épineuse de la dorsale qui commence à l'aplomb de l'insertion des pectorales est assez basse surtout dans ses derniers rayons; l'anale n'a que deux épines, la seconde au moins aussi longue que les premiers rayons mous. Les pectorales et les ventrales sont courtes, leur extrémité dépasse à peine l'anus; la caudale est échancrée. Le préopercule porte à son bord inféro-postérieur deux très legères dentelures. La livrée ne s'est pas modifiée, elle est simplement plus nette, mieux accentuée. Les chromatophores sont plus nombreux sur l'occiput; la bande postérieure transversale plus visible.

Pendant toute la durée de leur vie pélagique les larves conservent cette même allure, cette transparence et cette livrée. On les rencontre alors, surtout la nuit, nageant à de faibles profondeurs mais parfois très au large, à plus de 150 milles de la côte. C'est à la taille de 11 à 12 mm. que les larves se rapprochent du rivage et gagnent le fond. Ce changement dans leur manière d'être se manifeste immédiatement par un changement dans leur forme et leur coloration. Le corps devient ovale, le profil supérieur plus arrondi, la transparence disparaît et fait place à la livrée brun violacé de l'adulte. Les seuls individus dragués par le "Thor" (st. 153), longs de 11 à 12 mm. présentent exactement la coloration que Lo Bianco trouve aux jeunes de même taille qui fréquentent les rochers littoraux de la baie de Naples, et qu'il décrit ainsi: „Le forme giovanili lunghe da 12—15 mm. sono molto caratteristiche per avere già la forma ed il colore degli adulti, ma a differenza di questi, por-

Carte 9. — Distribution des stades post-larvaires de l'*Heliastes chromis* (L.).

tano una striscia di color violetto molto vivo sulla nuca, che scendendo lungo i lati volge indietro, mentre poche altre macchie del medesimo colore sono sparse pure sul' opercolo."

La carte 9 montre que les larves de cette espèce ont été rencontrées depuis Gibraltar jusque dans la Mer Egée. L'adulte est en effet répandu dans toute la Mediterranée; il existe également sur la côte occidentale d'Afrique, à Madeire, aux Canaries où il est connu sous le nom d'*H. limbatus* Val., simple variété de coloration au dire de Steindachner (1868). Zernoff (1913) signale aussi sa présence abondante dans la Mer Noire, aux environs de Sebastopol, mais seulement pendant l'été.

LABRIDÆ.

JULIS JULIS (L.).

Taxonomie. — Les auteurs ne semblent pas parfaitement fixés sur la question de savoir s'il existe en Méditerranée une seule ou deux espèces du genre *Julis*. Au *Julis julis* (L.) caractérisé depuis Bellon (1553), et qui est le Julis des Anciens, Risso (1810) n'ajouta pas moins de huit espèces ou variétés: *giofredi*, var. *argentata*, var. *fusco-violacea*, *mediterranea*, var. *viridula*, var. *pallidula*, *speciosa*, var. *unicolor*. De toutes ces formes, que distinguent de légères différences de coloration, une seule, *Julis Giofredi* Risso, fut ultérieurement retenue par les ichthyologistes. Elle se différencie, au premier coup d'œil, de l'espèce-type par l'absence de tache sur les deux ou trois premiers espaces intraradiaires de la dorsale. Cependant de nombreux auteurs, parmi les plus récents et les plus considérables tels que Günther (1862), Steindachner (1868), Day (1880), D. St. Jordan (1891), Smitt (1893) tiennent le *Julis Geofredi* pour la femelle et le *Julis julis* pour le mâle d'une même espèce. Cette assertion a été contredite par bon nombre d'ichthyologistes qui se sont occupés spécialement de la faune de la Méditerranée, Raffaële (1888), Lo Bianco (1909) indiquent qu'ils ont pu faire la fécondation artificielle pour les deux espèces, le Dr Sarato (1890) signale la capture de *Julis Giofredi* mâles, et Gourret (1893) affirme l'existence de *Julis julis* et de *Julis Giofredi* des deux sexes.

Il semble bien que ces dernières constatations prouvent seulement que la livrée revêtue par les individus est dans une certaine mesure indépendante du sexe, mais non pas que les différences constatées aient une valeur specifique. Bien au contraire, en présence de la variation extrême qu' offre le système de coloration de ces animaux il paraît difficile de trouver dans la livrée pigmentaire des caractéristiques suffisantes pour définir une bonne espèce. Gourret (1893) qui a passé en revue les Labroïdes de Marseille a bien essayé, il est vrai, d'ajouter à la diagnose de Risso quelques caractères morphologiques. Le *J. Giofredi* aurait le corps un peu plus allongé que le *Julis julis*; la ligne latérale compterait 68 à 70 tubulures au lieu de 72 à 78; le nombre des dents placées sur la rangée externe, en arrière des incisives, serait un peu plus grand et la canine postero-supérieure un peu moins développée; la dorsale aurait ses rayons sensiblement égaux; la taille serait généralement un peu plus petite, 10 à 14 cm. au lieu de 14 à 16. Holt (1898) a montré sans peine que ces différences relèvent de l'état de développement atteint par les individus considérés et conclut que ces deux formes appartiennent à la même espèce: le *Julis Giofredi* correspondant aux femelles et aux mâles encore jeunes et de petite taille, le *Julis julis* correspondant aux contraire aux mâles parfaitement adultes en pleine livrée sexuelle et sans doute aussi aux femelles vieilles et de grande taille.

En adoptant ces conclusions nous rappellerons que Raffaële (1888) a pu obtenir des fécondations artificielles et les premiers stades du développement en se servant d'œufs ou de spermatozoïdes appartenant indistinctement à ces deux formes.

Stades post-larvaires. — Au cours de l'expédition d'été de 1910 le "Thor" n'a pas récolté moins de 277 individus de cette espèce, mesurant de 4 à 21 mm. de longeur. Pour apprécier tout l'intérêt de ces

captures il suffit de rappeler que les stades larvaires de *Julis julis* ne nous sont connus que par les observations de Raffaële (1888) et celles de Holt (1899) les confirmant, et que les stades post-larvaires ont seulement fait l'objet de quelques brèves indications de la part de Lo Bianco (1909) qui a reussi à prendre une jeune larve de 24 mm.

Liste des captures du „Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Longueur du câble en m.	N^bre d'individus	Longueur en mm.
				Lat. N.	Long.					
Mer Ligurienne	121	2/7—10	3.05 a.m.	43° 08′	8° 05′ E.	>2500	Y. 200	25	1	12
Golfe de Gênes	122	"	10.00 a.m.	43° 50′	8° 34. E.	1285	"	600	22	7—17
"	123	3/7—10	0 55 a.m.	44° 14′	8° 55′ E.	700	"	65	1	15
"	"	"	1.50 a.m.	"	"	"	"	25	4	6—8
"	"	"	2.30 a.m.	"	"	"	"	10	1	18
Mer Tyrrhénienne	129	12/7—10	3.00 a.m.	40° 05′	11° 31′ E′	3420	"	25	1	12
"	133	14/7—10	11.00 p.m.	38° 18′	9° 59′ E′	602	"	"	8	5—12
"	134	15/7—10	4.50 a m.	37° 37′	10° 17′ E.	350	"	"	13	4—8
"	"	"	5.40 a.m.	"	"	400	"	300	1	8
"	138	19/7—10	9.20 p.m.	"	11° 25′ E.	788	"	25	1	10
Mer de Sicile	141	20/7—10	10.35 p.m.	36° 42′	13° 34′ E.	530	"	25	9	13—16
"	143	23/7—10	1.20 a.m.	37° 18′	16° 25′ E.	1842	"	"	34	6—18
"	147	25/7—10	8.00 a.m.	31° 35′	19° 02′ E.	993	"	"	37	16—20
"	"	26/7—10	0.20 a.m.	"	"	"	"	300	7	14—21
"	152	27/7—10	10.50 p.m.	33° 11′	22° 44′ E.	>2200	"	25	4	13—17
"	"	"	11.35 p.m.	"	"	"	"	300	6	15—18
"	"	28/7—10	0.30 a.m.	"	"	"	"	1000	4	16—18
Mer du Levant	156	30/7—10	0.40 a.m.	32° 16′	26° 03′ E.	3200	"	25	7	15—19
Mer Egée	160	1/8—10	2.00 a.m.	35° 59′	28° 14′ E.	2980	"	"	8	7—13
"	161	2/8—10	3.00 a.m.	36° 12′	27° 16′ E.	>1000	"	"	3	12—15
"	163	3/8—10	1.40 a.m.	37° 52′	26° 22′ E.	1170	"	"	3	13—16
"	165	5/8—10	7.35 a.m.	39° 48′	25° 59′ E.	35	D. 1	50	1	12
"	179	13/8—10	2.25 a.m.	40° 02′	25° 55′ E.	85	Y. 200	65	3	15—18
"	181	"	2.55 p.m.	38° 49′	25° 09′ E.	255	"	"	2	12—17
"	182	14/8—10	10.30 p.m.	38° 13′	24° 48′ E.	500	"	65	2	7—9
"	"	"	11.00 p.m.	"	"	"	"	10	3	16—20
"	183	16/8—10	5.10 p.m.	37° 52′	23° 09′ E.	233	"	65	2	7—13
Détroit de Messine	192	20/8—10	9.40 p.m.	38° 07′	15° 35′ E.	652	"	25	1	15
"	"	"	10.50 p.m.	"	"	"	"	600	4	10
Mer Tyrrhénienne	194	21/8—10	5.00 a.m.	38° 33′	15° 29′ E.	1140	"	25	1	20
"	197	24/8—10	7.00 p.m.	40° 34′	13° 36′ E.	>1000	"	300	2	6—10
Mer des Baléares	202	26/8—10	5.05 p.m.	38° 59′	9° 25′ E.	760	"	"	1	17
"	204	27/8—10	4.00 a m.	38° 52′	7° 43′ E.	>1000	"	25	44	8—16
"	"	"	4.30 a.m.	"	"	"	"	65	5	13—16
"	"	"	5.00 a.m.	"	"	"	"	300	1	18
Mer Catalane	207	28/8—10	9.20 p.m.	39° 58′	3° 41′ E.	64	"	65	1	18
"	209	29/8—10	4.55 a.m.	40° 34′	3° 03′ E.	>2000	"	25	1	13
"	"	"	7.25 a.m.	"	"	"	"	2000	2	8—18
Mer des Baléares	216	1/9—10	5.10 a.m.	38° 31′	1° 24′ E.	> 85	"	25	1	8
"	218	2/9—10	2.00 a.m.	36° 54′	2° 57′ E.	2000	"	"	7	9—12
"	"	"	2.45 a.m.	"	"	"	"	300	1	18
Mer d'Alboran	222	4/9—10	10.50 p.m	35° 53′	0° 57′ W.	"	"	25	1	4
"	223	5/9—10	4.35 a.m.	36° 13′	1° 28′ W.	99	"	25	2	15—17
"	227	6/9—10	5.35 p.m.	36° 33′	4° 25′ W.	> 800	"	"	14	4.5—13
"	228	7/9—10	2.40 a.m.	36° 02′	5° 06′ W.	"	"	"	1	8
				8/8 "Pangan".						
Mer Ionienne	340	26/8—10	9.00 p.m.	35° 50′	21° 30′ E.	>2000	S. 200	108	1	11
Mer du Levant	384	7/11—11	8.20 p.m.	32° 50′	27° 10′ E.	>3000	S. 150	130	1	18

Raffaële (1888), Gourret (1893), Holt (1899) Lo Bianco (1909) nous apprennent que la maturité sexuelle se manifeste au printemps et en été, de fin Avril à fin Août. L'embryon au moment de l'éclosion mesure 2.5 mm. et sa pigmentation uniquement noire se compose d'une double rangée de chromatophores dorsaux et de quelques taches ventrales à l'extrémité caudale. Mais bientôt la livrée pigmentaire se modifie, et Raffaële figure une larve âgée de quelques jours à peine qui présente seulement deux taches pigmentaires intéressant la nageoire dorsale, une tache semblable située ventralement près de l'extrémité caudale, et une paire de taches plus petites, également noires, dans la région de l'anus (fig. 37).

Fig. 37. — *Julis julis* (L.). Quelques jours après l'éclosion; d'après Raffaele.

C'est avec une livrée entièrement comparable que se présentent les larves de 4 mm. (fig. 38), les plus jeunes que le "Thor" ait capturées. Les cellules pigmentaires dorsales sont situées sur la nageoire et près de son bord supérieur, la première se trouve à peu près au milieu du corps et la seconde à égale distance de l'insertion de la pectorale et de l'extrémité de la caudale. Ces chromatophores sont beaucoup plus petits et moins opaques que le chromatophore caudo-ventral. Celui-ci, gros et très ramifié, s'étale sur le corps-même de l'embryon et sur la nageoire. Enfin, de chaque côté, sur la masse intestinale, un peu avant l'anus, un petit chromatophore noir est parfaitement visible.

Les pectorales sont déjà bien développées; l'anus est situé à égale distance du bord postérieur de l'œil et de l'extrémité du corps; la longueur de la tête est comprise environ 4 fois 1/2 dans la longueur totale.

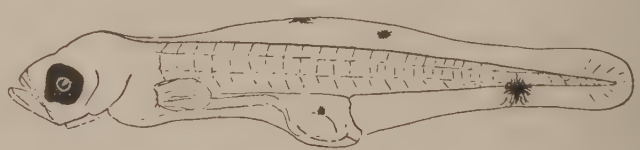


Fig. 38. — *Julis julis* (L.). Long. 4 mm. Station 134.

Sur une larve de 6 mm. (fig. 39) la disposition des chromatophores est la même, ceux-ci sont particulièrement bien ramifiées chez l'individu figuré ci-dessous. Les proportions ont également peu varié, mais on commence à distinguer par transparence le squelette vertébral et déjà les premiers rayons de la caudale sont ébauchés. Sur une larve mesurant environ un millimètre de plus l'ébauche des rayons de la dorsale et de l'anale est déjà visible; celle-ci montre 11 rayons, et les 11 rayons postérieurs de la dorsale sont également nettement indiqués; la caudale est devenue parfaitement homocerque.

La pigmentation est toujours réduite aux chromatophores précédemment signalés. J'ai constaté cependant, sur un exemplaire mesurant 8 mm. (fig. 40), en outre de la pigmentation habituelle, la présence d'un tache pigmentaire abdominale supplémentaire et d'un chromatophore dorso-caudal faisant vis-à-vis au chromatophore ventral. C'est la seule anomalie qu'il m'ait été donné de rencontrer.

Fig. 39. — *Julis julis* (L.). Long. 6 mm. Station 134.

A partir de la taille de 8 à 9 mm. les chromatophores abdominaux diminuent d'intensité; bientôt ils ne tardent pas à disparaître. Je ne les ai jamais observés chez les individus (conservés dans le formol) ayant dépassé 10 mm. de longueur. Ces derniers (fig. 41) ont leurs nageoires définitives impaires complètement achevées: la dorsale possède 21 à 22 rayons et l'anale 14 à 16. Les chromatophores dorsaux occupent dès lors une place rigoureusement fixe, je les ai toujours trouvé situés, non seulement pour les individus de cette taille mais aussi pour les individus plus âgés, respectivement dans le cinquième et le treizième espaces intraradiaires. La vessie natatoire se voit par transparence. Le nombre de vertèbres est facile à compter et ne paraît souffrir aucune variation: j'ai constamment rencontré $9 + 16 = 25$ vertèbres.

Je tiens à faire remarquer à ce propos que Günther (1862) donne au *Julis julis* 11 vertèbres abdominales et 14 vertèbres caudales. Ces chiffres ont été reproduits sans contrôle par la plupart des auteurs et figurent notamment dans la liste que donne D. St. Jordan (1891) en tête de son travail sur les *Labridés* d'Europe et d'Amérique; seul, je crois, Moreau (1881) écrit correctement 9+16 vertèbres. Cependant l'examen des jeunes individus ne laisse aucune doute a cet égard; chez eux l'on distingue parfaitement la limite entre le tronc et la queue. Il en est autrement chez l'adulte; et les deux premières vertèbres caudales offrent une forme si anormale qu'un examen rapide peut en effet les faire classer parmi les vertèbres abdominales. Toutetois, à y regarder de près, on constate que les arcs hémaux de la première vertèbre caudale sont soudés à leur extrémité au devant de laquelle viennent s'insérer les premiers interépineux de l'anale. Le canal hémal de la seconde vertèbre caudale est beaucoup plus réduit, mais ce n'est qu'à partir de la vertèbre suivante qu'on observe la soudure complète en une épine des arcs hémaux. Cette curieuse disposition a été observée chez tous les individus examinés par nous qu'ils appartiennent au *Julis julis* ou à la variété *Giofredi*.

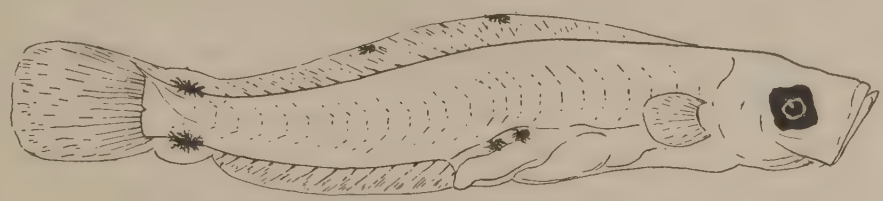


Fig. 40. — *Julis julis* (L.). Long. 8 mm. 1/2. Station 134.

Les plus grands individus récoltés par le "Thor" mesurent 21 mm. de longueur; leur pigmentation est encore identique à celle qu'on observe dans les stades précédents; les ventrales sont bien visibles, leur ébauche apparaît déjà chez les individus de 17 mm. Les proportions les plus caractéristiques sont les suivantes: la longueur de la tête est contenue 4 fois, la distance de l'anus au bout du museau un peu plus de 2 fois 1/2 et la hauteur du corps 6 fois environ dans la longueur totale.

Bionomie. — Les stades post-larvaires de *Julis julis* rapportés par le "Thor" proviennent en majorité de la haute mer (Carte 10). Sauf pour quatre stations, toutes les pêches ont été effectuées au-dessus de profondeurs dépassant 200 mètres et atteignant parfois 3420 mètres. J'ajouterai que la station 143 où fut faite une récolte des plus abondantes, puisqu'en 30 minutes le chalut Petersen ramena 34 individus de 6—18 mm., est située à 165 milles environ du Sud de la Sicile qui est le rivage le plus proche. Il est intéressant de rencontrer à une distance aussi considérable de la côte les stades post-larvaires d'une espèce aussi franchement littorale. Certains individus, rapportés par Marion (1883) à la variété *speciosa* Risso et qui montrent une dépigmentation relative, semblent bien fréquenter normalement à l'état adulte les fonds de 100 à 200 m. Mais il ne paraît pas douteux que la ponte s'effectue en grande majorité dans les eaux littorales, peu profondes et bien éclairées, où se plaisent les adultes. C'est dans cette région que Raffaèle (1888), Holt (1899), Lo Bianco (1909) ont capturé des œufs en abondance, et c'est seulement dans la baie même de Banyuls que j'ai rencontré les œufs de cette espèce.

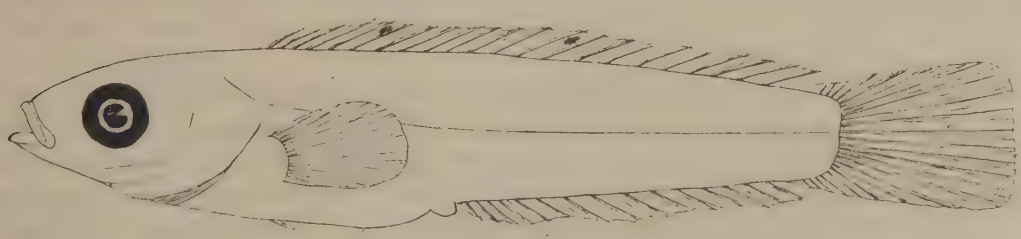


Fig. 41. — *Julis julis* (L.). Long. 19 mm. Station 147.

L'exode vers le large se ferait donc plus tard, après l'éclosion. A ce moment de leur évolution, les jeunes larves demeurent dans les couches superficielles; quand le chalut travaille au dessus des grands fonds c'est toujours avec 25 ou 30 mètres de câble que se font les meilleures prises. Des opérations comme celles exécutées aux stations 134, 218, 204 fixent parfaitement le niveau où se tiennent les individus. A cette dernière station, située au S.-W. de la Sardaigne, on voit, par exemple, le filet pêchant avec 25 mètres de câble pendant 15 minutes et rapportant 44 individus; le même engin, au même endroit, à une demi heure d'intervalle, mais avec 65 m. de câble, ne prend plus que 5 exemplaires; avec 300 mètres de câble, en une demi heure de pêche, un seul individu est capturé; enfin avec 1000 mètres de câble, pas un individu n'est remonté.

Contrairement à ce qui a lieu pour beaucoup d'espèces, les captures les plus nombreuses de larves de *Julis julis* ont toujours été faites — à une exception près cependant, stat. 143 — dans les pêches de jour. Les 279 individus que nous possédons provient de 47 stations différentes, parmi celles-ci 18 seulement ont été explorées de jour et ont donné à elles seules 152 individus, c'est à dire plus de la moitié environ de la récolte totale. On peut donc dire que les pêches de jour ont permis de recueillir un matériel deux fois plus nombreux que les pêches de nuit; fait intéressant puisque ces larves appartiennent à une espèce dont les adultes fréquentent la zone littorale fortement éclairée.

Carte 10. — Distribution des stades post-larvaires du *Julis julis* (L.).
N.B. — La st. 222 (Mer d'Alboran) se trouve, par erreur, omise sur cette carte.

Les recherches du "Thor" fournissent des observations précises sur la date d'apparition des larves dans le plancton. Entré dans la Méditerranée le 23 Juin 1910, et bien qu'ayant pêché régulièrement avec le chalut Petersen, ce n'est qu'à la station 121, le 2 Juillet, que le "Thor" capture pour la première fois les larves de *Julis*. Mais, à partir de cette date, toute la croisière d'été est jalonnée par des prises semblables, à l'aller jusqu'aux Dardannelles, et au retour jusqu'à Gibraltar. La station 228 qui est la dernière explorée en Méditerrannée est aussi la dernière où les stades larvaires de cette espèces aient été capturés. Ceux-ci ne paraissent donc pas se trouver à cette époque dans les eaux de l'Atlantique; des parages de Cadix où cette espèce est abondante les opérations du "Thor" n'ont rapporté aucun exemplaire. Cependant la vie larvaire du *Julis julis* se poursuit encore longtemps en Méditerranée puisque le capitaine J. F. Gabe du s/s "Pangan" a pris un individu de 18 mm. le 7 Novembre 1911 dans la Méditerranée Orientale, en pêchant en surface au dessus d'un fond supérieur à 3000 mètres.

Il est vraisemblable que les larves de *Julis julis* quittent la haute mer pour se rapprocher de la côte à un stade à peine plus âgé que ceux que nous avons examinés. Je note en effet que l'individu long de 24 mm., recueilli par Lo Bianco (1909) au mois d'Août, a été dragué à proximité du rivage sur le sable à *Amphioxus*, et que sa livrée est déjà notablement différente de celle qui caractérise les stades pélagiques

plus jeunes. Lo Bianco décrit ainsi cet exemplaire: „Il giovane larvale lungo 24 mm. aveva il corpo quasi simile e quello degli adulti e del tutto trasparente, con riflessi d' acciaio e con tre grosse macchie aranciate, disposte una dietro il cervello posteriore, una della base della coda ed una sull'ano; inoltre del pigmento nero minutissimo, covriva la zona cervicale e formata una striscia longitudinale, che dall' estremità della mascella superiore passando sull' occhio giungeva fin sopra l' ano." Ce serait donc au moment où les larves gagnent le fond et fréquentent les parages où se trouvent les adultes qu'apparaîtraient aussi dans leur livrée les premiers dessins caractéristiques de ceux-ci.

Zeomorphi.

CAPROIDÆ.

CAPROS APER (Linné).

Historique. — Les seules indications concernant le développement du *Capros aper* (L.) sont consignés dans les travaux de Cunningham, Holt, Johs. Schmidt, Lo Bianco et Hefford.

Cunningham (1889) obtient la fécondation artificielle à Plymouth au mois d'Août; Holt renouvelle au même endroit cette expérience en 1897, au mois de Juin, et est assez heureux pour élever les larves jusqu'au moment où le vitellus est absorbé. Les figures qu'il donne des alevins (1899 Pl. V, fig. 43 à 48) nous les montrent abondamment pigmentés de noir et de jaune sur la partie antérieure du tronc et ayant de plus, comme caractéristique fort remarquable, de petites vésicules épidermiques répandues sur tout le corps et les nageoires. Hefford (1910) signale aussi la présence normale des œufs du *Capros aper* dans le plancton de Plymouth de Juin à Août et s'étonne de n'avoir jamais réussi a capturer une seule larve.

Les observations de Johs. Schmidt (1908) et de Lo Bianco (1909) ont trait aux stades post-larvaires. Le premier décrit avec soin un individu long de 15 mm. pris en Septembre dans la Manche, et Lo Bianco se borne à signaler la présence assez rare de jeunes larves de 3 à 7 mm. du mois d'Août au mois de Janvier aux alentours de la baie de Naples.

Les récoltes du "Thor", qui comprennent une série de 21 individus de 3.8 à 22 mm., viennent donc combler une lacune importante dans l'histoire du développement de cette interessante espèce en nous permettant d'étudier les stades intermédiaires entre ceux obtenus par Holt, celui représenté par Johs. Schmidt et les formes immatures depuis longtemps connues.

Stades post-larvaires. — L'individu le plus âgé que Holt ait reussi à élever est une larve de quelques jours, déjà longue de 3 mm. mais encore très peu évoluée et qui diffère considérablement des stades les plus jeunes pris par le "Thor" en Méditerranée. Ceux-ci, au nombre de deux, ne mesurent cependant que 3,8 mm; mais, ainsi qu'il arrive souvent, au moment où l'alevin a été capable de mener une vie indépendante et de s'alimenter librement, une véritable métamorphose s'est accomplie coïncidant d'ailleurs avec l'instant où quittant les eaux superficielles la jeune larve fréquente les zones pélagiques plus profondes. Cette métamorphose s'est traduite (fig. 42) par une élevation considérable du corps, un développement exagéré de la partie céphalique qui donnent à l'animal un aspect court et trapu, et par l'apparition de petites épines largement répandues sur le tronc, les pièces operculaires, le sommet de la tête, remplaçant en quelque sorte les petites vésicules épidermiques caractéristiques de l'alevin.

Fig. 42. — *Capros aper* (L.). Long. 3 mm. 3/4. Stat. 225.

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Longueur du câble en m.	Longueur des individus en mm.		
				Lat. N.	Long.				<10	10—15	15—25
Golfe de Cadix	66	25/2—09	5.15 a.m.	36° 16′	6° 52′ W.	735	Y. 200	600	..	..	1
Mer d'Alboran	104	24/5—10	6.20 p.m.	36° 37′	2° 04′ W.	250	"	65	1	..	..
"	106	25/6—10	2.30 a.m.	36° 33′	2° 00′ W.	1100	"	65	2	..	..
"	108	26/6—10	10.30 p.m.	36° 03′	0° 27′ W.	>2400	"	300	1	..	..
Golfe de Gênes	123	3/7—10	0.55 a m.	44° 14′	8° 55′ E.	700	"	65	1	..	..
"	"	"	0.05 a.m.	"	"	"	"	300	1	..	..
Mer Ionienne	143	22/7—10	5.20 p.m.	35° 18′	16° 25′ E.	1842	"	"	1	..	..
Mer de Marmara	174	11/8—10	11.50 a.m.	40° 54′	28° 53′ E.	120	"	65	2	..	..
"	175	"	10.45 p.m.	40° 48′	27° 59′ E.	1103	"	100	1	..	..
Mer Ionienne	184	17/8—10	2.15 a.m.	38° 10′	22° 33′ E.	842	"	65	2	..	..
Mer Catalane	211	30/8—10	5.20 a.m.	41° 17′	2° 13′ E.	150	"	25	1	..	..
Mer des Baléares	218	2/9—10	2.45 a.m.	36° 54′	2° 57′ E.	2000	"	300	..	1	..
Mer d'Alboran	221	4/9—10	4 00 p.m.	35° 44′	0° 53′ W.	30	"	25	1	..	..
"	222	"	11.20 p.m.	35° 53′	0° 57′ W.	2000	"	300	2	..	1
"	223	5/9—10	4.58 a.m.	36° 13′	1° 28′ W.	>2000	"	"	1	..	..
"	225	6/9—10	3.30 a.m.	36° 35′	3° 00′ W.	200	"	25	1	..	..

La hauteur du corps, au niveau des ventrales, est à peine contenue deux fois et demie dans la longueur totale qui fait trois fois la longueur de la tête. Celle-ci porte à son sommet une crête dentelée, fortement saillante, prolongeant jusqu'au niveau de l'œil les vestiges de la nageoire embryonnaire. L'œil, très gros, dont le diamètre est égal à la longueur de l'espace préorbitaire, se trouve placé dans le prolongement de l'axe du corps. Les mâchoires sont très obliques, bordées de petites épines; celles-ci sont particulièrement développées, grêles et transparentes sur les pièces operculaires. L'anus est situé nettement en arrière du milieu du corps. Les pectorales et les ventrales sont largement ébauchées; ces dernières, assez longues, sont plus fortement pigmentées. Parmi les nageoires impaires, seule la première dorsale est indiquée bien que les rayons n'en soient pas encore différenciés. Le squelette caudal est réduit à l'extrémité notochordale très longue et parfaitement horizontale; on distingue cependant vers sa base, ventralement, un épaississement qui annonce le début de la formation des premiers rayons définitifs.

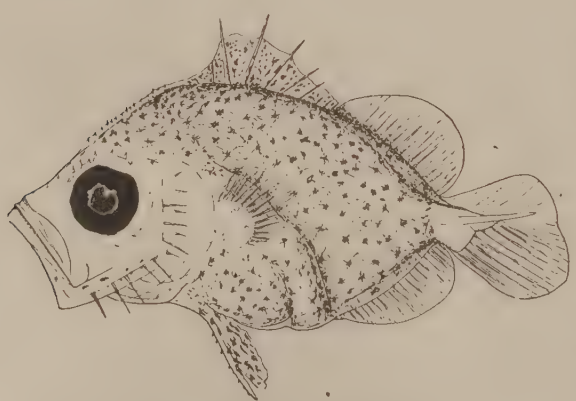


Fig. 43. — *Capros aper* (L.). Long. 5 mm. Station 222.

La pigmentation se compose de petits et très nombreux chromatophores étoilés brun-sépia (dans le formol), disséminés d'une façon très dense sur la masse viscérale et le tronc, et de chromatophores semblables, mais plus larges, plus espacés, sur la nuque, les pièces operculaires, les ventrales. L'extrémité caudale est dépourvue de pigment. Enfin, le corps entier est recouvert de ces petits épines épidermiques si particulières dont nous étudierons plus loin l'évolution.

Une larve à peine plus âgée, longue de 4 mm. 1/2, offre à peu près les mêmes proportions et la même livrée pigmentaire; mais quelques modifications sont survenues dans les nageoires. Les cinq premiers rayons de la dorsale antérieure sont differenciés, les interépineux de la seconde dorsale et de l'anale se distinguent par transparence et quelques rayons de la caudale sont également visibles.

A 5 mm. (fig. 43) le jeune *Capros* est proportionnellement plus élevé: la hauteur du corps au niveau des ventrales fait environ la moitié de la longueur totale. L'œil est légèrement plus grand que l'espace préorbitaire; la bouche est fortement protractile; la crête occipitale fait une saillie très nette. L'anus, assez reculé, est situé à l'aplomb du premier rayon de D^2. Les 9 rayons de D^1 sont bien formés et sont entre eux dans les mêmes proportions de longueur que chez l'adulte; les rayons de D^2 sont encore mal différenciés, on peut cependant en compter une vingtaine; les 3 épines qui constitueront la première anale se distinguent mal des ébauches des rayons mous de A^2 dont une vingtaine aussi existent à ce stade. L'extrémité de la chorde dorsale est légèrement surélevée; les pièces basales sur lesquelles s'insèrent les quelques rayons définitifs déjà formés sont plus visibles. Le profil de la caudale de la larve est à ce moment asymétrique; la partie supérieure, ayant pour axe l'urostyle très allongé, représente ce qui reste de la nageoire embryonnaire, tandisque la partie inférieure correspond à l'ébauche de la nageoire définitive.

La pigmentation est restée sans changement appréciable; toutefois la première dorsale et les ventrales sont plus fortement pigmentées. Les aspérités épidermiques sont plus saillantes, et des crêtes épineuses se dessinent sur la partie céphalique.

Dans les stades ultérieurs les proportions se modifient pour se rapprocher de plus en plus de celles de l'adulte. Pour un individu de 7 mm. (fig. 44) la hauteur du corps fait plus de la moitié de la longueur totale, qui est exactement égale à la longueur de la tête; celle-ci est aussi haute que longue. En même temps, les nageoires continuent leur évolution: la première anale est reconnaissable à ses 3 rayons épineux; la caudale parfaitement symétrique est bordée dorsalement par l'urostyle encore très allongé et se compose d'une douzaine de rayons.

Fig. 44. — *Capros aper* (L). Long. 7 mm. Station 174.

Mais ce n'est qu'à la taille de 8 mm. que la larve a acquis dans les nageoires ses nombres définitifs:

$D.^1$ 9; $D.^2$ 23; $A.^1$ 3; $A.^2$ 22; V. 1+5; C. 2+14+3.

On peut compter également (10+12 =) 22 vertèbres. La hauteur du corps ne fait plus qu'une fois $^1/_2$ la longueur totale sans la caudale. La crête occipitale semble moins apparente, mais elle est bordée de chaque côté par une crête semblable plus basse occupant l'espace interorbitaire. Les aspérités épidermiques sont très développées; non seulement le corps entier en est recouvert, mais on les trouve aussi à la base des nageoires impaires, sur leurs rayons, ainsi que sur ceux des ventrales. Sur la partie céphalique elles dessinent des saillies autour de l'orbite, autour des orifices des narines, sur les pièces operculaires.

Déjà à 11 mm. le jeune *Capros* est parfaitement reconnaissable et sur l'individu le plus âgé, qui mesure 22 mm., se lisent facilement toutes les caractéristiques de l'adulte. On y voit notamment, et beaucoup plus distinctement que chez celui-ci à cause du moindre développement des écailles, le tracé singulier de la ligne latérale, et ses anastomoses avec les canaux latéraux de la tête.

Les crêtes occipitales, maintenant au nombre de trois, une médiane et deux latérales, circonscrivent au sommet de la tête un espace losangique qui persistera chez l'adulte sous la forme d'une sorte de bouclier ossifié, strié longitudinalement, situé sur le vertex, et que d'ailleurs Cuvier et Valenciennes (1835, t. X p. 35) n'ont pas omis de signaler dans la parfaite description qu'ils donnent du *Capros aper*.

Le squelette de la caudale est bien différencié; l'urostyle est déjà très réduit. Chez l'adulte (fig. 45) il n'est plus représenté que par un prolongement très court du dernier segment vertébrale. On ne trouve que quatre pièces hypurales terminales, deux dorsales et deux ventrales, limitées en haut et en bas par

une courte pièce radiale. Les rayons définitifs prennent tous insertion sur ces quatre pièces à l'exception de cinq à six petits rayons accessoires qui s'attachent aux pièces radiales et à la pièce hypaxiale de l'avant-dernière vertèbre. Par la réduction de son urostyle, par le petit nombre de ses pièces hypurales, la caudale du *Capros aper* indique une spécialisation dirigée dans le même sens que celle, encore plus complète, que révélent certains *Zeidæ* remarquables par la disparition de l'urostyle et la soudure des pièces hypurales avec la dernière vertèbre.

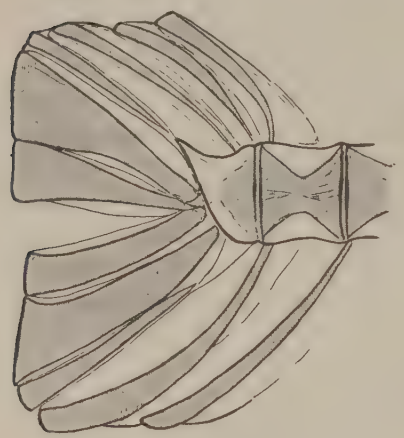


Fig. 45. — *Capros aper* (L.). Adulte. Squelette de la caudale.

Enfin, à tous ces stades post-larvaires avancés, on reconnaît des écailles parfaitement développées et indépendantes, dont l'évolution, qui se fait aux dépens des aspérités épidermiques si caractéristiques des jeunes larves, mérite d'être retracée brièvement.

On voit tout d'abord (fig. 46) — sur un individu long de 3,8 mm. — (*a*) de petites épines courtes, robustes, implantées directement dans l'épiderme et généralement isolées. Puis l'épiderme se différencie bientôt à leur base formant des écailles rudimentaires. Chez un individu de 5 mm. (*b*) le corps entier en est couvert; sur le tronçon caudal (*c*), à la base des nageoires impaires (*d*) les épines sont groupées par deux ou par trois; sur la partie céphalique, où il en est de même, se dessinent les plaques rugueuses qui persisteront à cet endroit chez l'adulte. Les écailles du corps ne deviennent indépendantes qu'à un stade plus avancé qui correspond à la taille de 10 à 11 mm. (fig. 47 *a*); leur marge est alors nettement définie. Les stries d'acroissement, concentriques et plus ou moins parallèles, sont visibles; vers le centre se voit une longue épine. Le nombre de ces épines augmente avec l'âge et les dimensions de l'écaille; j'en trouve trois sur les écailles d'une individu de 22 mm. (*b*); chez l'adulte (*c*) leur nombre, le plus souvent, dépasse la cinquantaine.

On retrouve dans la manière dont ces écailles se sont différenciées les mêmes étapes, décrites par Kyle (1913), que franchissent dans leur développement les écailles de l'*Arnoglossus*; mais avec la différence que dans ce dernier cas la spinulation n'est caractéristique que des stades post-

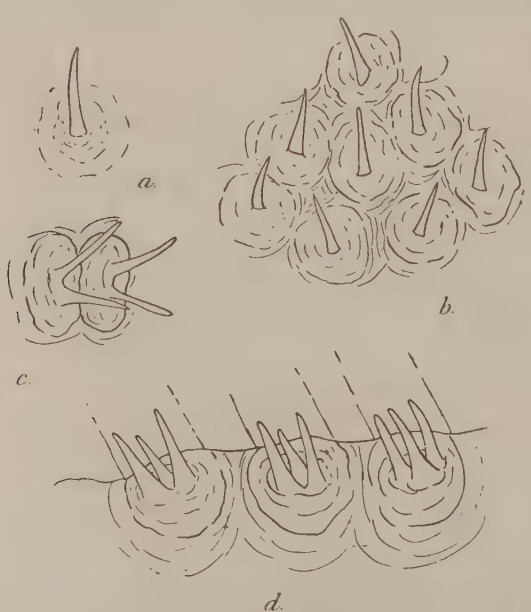


Fig. 46. — *Capros aper* (L.). Développement des écailles.
a. — larve de 3 mm. $^{3}/_{4}$ × 315.
b. — larve de 5 mm. × 175.
c. — larve de 4 mm. $^{1}/_{2}$; écailles du tronçon caudal × 175.
d. — larve de 8 mm.; écailles de la base de la dorsale × 175.

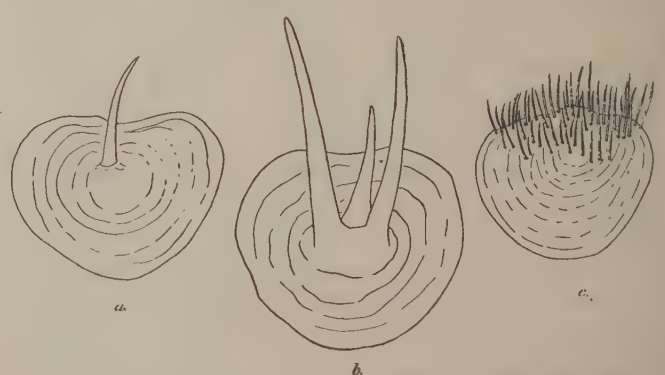


Fig. 47. — *Capros aper* (L.). Développement des écailles (suite).
a. — larve de 11 mm.; écaille × 103.
b. — larve de 22 mm.; écaille × 103.
c. — adulte; écaille × 11.

larvaires et disparaît ensuite chez l'adulte qui ne possède que des écailles ciliées. Or il est intéressant de noter que le *Capros aper* et les différentes espèces d'*Arnoglossus* sont parmi les rares formes actuellement connues dont les alevins ont l'épiderme garni de petites vésicules ou de tubercules saillants. Ces particularités des toutes jeunes larves, signalées depuis longtemps et restées jusqu'à ce jour énigmatiques, pourraient bien être seulement les premiers vestiges de la spinulation post-larvaire.

Affinités. — Le Dr Johs. Schmidt (1908), auquel nous devons la description détaillée d'un jeune *Capros* de 15 mm., a noté certaines ressemblances entre cette larve et les stades post-larvaires, également décrits par lui, du *Zeus faber*. L'abondant matériel étudié ici, nous permet aujourd'hui de préciser cette comparaison. Non seulement la forme du corps, la disposition des nageoires, sont les mêmes dans les deux espèces, mais on leur trouve aussi en commun la nature du pigment et la manière dont il est distribué. Ici et là le profil du corps trace une figure vaguement rhomboédrique; les nageoires, insérées au même niveau, ont à une ou deux unités près, les mêmes nombres; la pigmentation, composée de chromatophores noirs et brun sépia qui recouvrent le tronc et la partie céphalique, fait défaut sur le tronçon caudal, tandisqu'elle est au contraire très dense sur les premières dorsale et anale et sur les ventrales; les secondes dorsale et anale en sont dépourvues sauf en un point très limité et exactement placé chez *Zeus* et chez *Capros* en leur milieu, près de leur base. Les écailles du *Zeus faber*, cycloïdes chez l'adulte, portent chez le jeune une ou plusieurs spinules très pointues semblables à celles des larves de *Capros*; enfin, ne faut-il pas voir dans les plaques épineuses, implantées chez cette dernière espèce dans les stades jeunes à la base des rayons des nageoires impaires (fig. 46, d), une formation toute comparable à ces boucliers osseux qui font à la dorsale et à l'anale du *Zeus faber* et de nombreux Zeidæ une bordure caractéristique?

Carte 11. — Distribution des stades post-larvaires du *Capros aper* (L.).

Sans doute ces ressemblances sont superficielles et n'impliquent à elles seules — est-il besoin de le dire? — aucun lien de parenté entre les *Zeidæ* et les *Caproidæ*; elles viennent cependant s'ajouter à celles beaucoup plus profondes qui ont décidé Tate Regan (1910) à reunir ces deux familles dans l'ordre des *Zeomorphi*, malgré les travaux de Boulenger (1902) à la suite desquels elles avaient été un instant séparées.

Bionomie. — Le *Capros aper* n'est pas rare en Méditerranée où on le trouve depuis Gibraltar jusque dans le bassin orientale. Le "Thor" a même recueilli ses larves dans la Mer de Marmara, au seuil du Bosphore. Dans l'Atlantique sa présence est signalée vers le Sud jusqu'au banc d'Arguin et sur les côtes du Soudan où le "Talisman" l'a recolté en abondance; la limite septentrionale de son habitat ne paraît guère dépasser les parages Sud et Ouest de l'Angleterre et de l'Irlande.

Cette espèce doit être rangée parmi les Poissons qui, nageant entre deux eaux assez au large, ne sont capturés qu'accidentellement par les engins de pêche habituels. Leur prétendue rareté tient en grande partie à cette cause.

D'après Cunningham (1889) et Holt (1897) la maturité sexuelle aurait lieu dans la Manche du mois de Juin au mois d'Août. Ces dates doivent s'appliquer également à la Méditerranée, où toutefois la ponte pourrait être un peu plus précoce. C'est en effet dès son entrée en Méditerranée, pendant la campagne d'été, au mois de Juin 1910, que le "Thor" a pris les premières larves de *Capros*. Celles-ci ont été également récoltées en Juillet, Août et Septembre; mais c'est seulement au dèbut de ce dernier mois, le 2 Septembre, qu'un exemplaire dépassant 10 mm. de longueur a été capturé. Enfin, l'unique larve prise pendant la campagne de l'hiver précédent le fut le 25 Février, dans la baie de Cadix; elle mesurait 21 mm. de longueur. C'est la larve la plus âgée et en même temps la seule qui ait été pêchée par le "Thor" en dehors de la Méditerranée.

Il semble, d'après les observations de Holt, que la ponte se ferait non loin du rivage. En tout cas, il n'est pas douteux que pendant l'accomplissement de ses stades post-larvaires le jeune *Capros* gagne des zones pélagiques assez profondes. Dans le tableau que nous avons donné plus haut, et où se trouvent notées les principales caractéristiques qui ont accompagné les captures du "Thor", on voit que, sauf pour la station 221, c'est toujours au-dessus de fonds considérables que les stades post-larvaires ont été pris. On voit de plus que si l'engin pêchant avec 25 mètres de câble peut en ramener quelques exemplaires, ceux-ci se trouvent plus nombreux et aussi plus âgés dans les pêches exécutées avec 100, 300 et 600 mètres de câble. Il faut tenir compte cependent de l'heure à laquelle les pêches ont été exécutées. Remarquons notamment que parmi les six pêches de jour une seule fut faite avec plus de 65 m. de câble, et que parmi les 10 pêches de nuit 4 seulement ont nécessité moins de 300 m. de câble. Cette espèce semble donc au cours de son développement présenter un héliotropisme positif qui peut déterminer certaines variations du niveau auquel ses larves se rencontrent.

Gobiiformes.

GOBIIDÆ.

La famille des *Gobiidæ* est représentée dans la faune européenne par quatre de ses genres les plus importants: *Gobius, Aphya, Crystallogobius, Eleotris.* Les deux genres *Gobius* et *Eleotris* comprennent des formes benthiques, littorales ou côtières, tandis que les genres *Aphya* et *Crystallogobius* renferment exclusivement des espèces pélagiques. Cette diversité éthologique retentit profondément sur l'organisation des différents genres, dont chacun est strictement adapté à son mode de vie, et donne à l'ensemble de la famille une grande variété de forme qui ne rompt pas cependant une homogénéité solidement établie.

Ce polymorphisme adaptatif rend l'étude de cette famille particulièrement attrayante et instructive en ce qu'il permet de saisir la manière dont réagit un même type, fondamentalement bien défini, mais extrêmement malléable, aux différentes exigences du milieu. Une telle étude mériterait d'être étendue aux nombreux genres exotiques; certains: *Oxuderces, Typhlogobius, Périophthalmus, Boleophthalmus,* montrent d'étranges adaptations dont il ne serait peut-être pas impossible de déterminer la genèse. Cette lourde tâche est une des plus fécondes que puisse se proposer un ichthyologiste: les *Gobiidæ*, tard venus, sont encore en pleine voie de différenciation; leurs 600 espèces peuplent non seulement la plupart de nos mers, mais débordent encore dans les eaux douces, se risquent même sur la terre humide, et fournissent ainsi des expériences toutes faites, dont il suffirait de savoir enregistrer les résultats.

Nous nous bornerons ici à passer en revue les genres européens en insistant particulièrement sur le g. *Gobius* qui est à la fois le mieux représenté et le plus important.

Genre GOBIUS.

Le g. *Gobius* est actuellement un des plus nombreux parmi les Téléostéens. D'origine assez récente[1], il semble que nous le voyons bien près de sa phase de plein épanouissement. Sa distribution s'étend à toutes les mers, sauf à celles des régions arctiques et antarctiques, et dans chacune d'elles de nombreuses espèces se sont différenciées, dont la localisation relative contraste avec la large distribution du genre. Cette localisation des espèces s'explique d'ailleurs parfaitement chez ces formes littorales dont les déplacements sont retreints et dont les œufs fixés ne favorisent point la dissémination des larves.

Les *Gobius* se tiennent de préférence dans les eaux tièdes des mers tropicales et sub-tropicales; c'est là qu'on en peut observer les formes les plus variées, aussi voyons-nous sans surprise que dans nos mers d'Europe ce genre est particulièrement bien représenté en Méditerranée. Sur une trentaine d'espèces qui fréquentent nos côtes, un quart à peine habitent normalement au nord de Gibraltar. Ceux-ci sont abondamment décrits et bien reconnaissables. Holt et Byrne (1901) en ont encore récemment précisé les diagnoses et facilité la détermination. Il n'en va pas de même en Méditerranée. Les nombreuses espèces qu'on y trouve nous apparaissent de prime abord si voisines entre elles qu'on croirait volontiers, au moins pour quelques-unes, à leur différenciation récente et sur place. Leur détermination est en tout cas fort délicate. L'allure générale, la forme du corps, les nombres et les proportions varient peu d'une espèce à l'autre. Quant à la coloration dont les taxonomistes ont fait un si grand usage, elle fournit des caractères si fugaces, si changeant, qu'on ne peut en attendre aucune précision. La systématique de ce groupe, que vient encore embrouiller un dimorphisme sexuel très marqué, est donc restée sans base solide. Il est alors arrivé — ce qui arrive toujours en pareil cas — que les auteurs pressés, n'ayant pas en main un guide sûr, un critérium auquel ils puissent se référer avec confiance, ont interprété, chacun suivant son tempérament, l'importance des variations qu'ils observaient entre les individus, les uns multipliant les espèces, les autres réduisant leur nombre d'une façon exagérée. C'est ainsi que Carus (1893) peut citer pour la Méditerranée 42 espèces, là ou Smitt (1899), n'en admet que 11.

De nouvelles recherches s'imposaient donc qui ne devaient pas manquer d'être fructueuses; elles furent entreprises par L. Sanzo (1911). Le distingné directeur de l'Institut thalassographique de Messine, suivant les conseils de son maître Raffaële, qui avait montré (1889) l'importance pour la systématique des *Scopelidæ* des différents modes de distribution des organes lumineux, a tenté d'appliquer aux Gobiidés une méthode analogue basée sur la distribution des papilles cutanées.[2] On sait d'ailleurs, surtout depuis les travaux de Günther (1887), Lendenfeld (1887), Garman (1888-1889), les relations étroites qui existent entre les organes lumineux et le système de la ligne latérale dont dépendent les papilles cutanées. Chez certaines formes abyssales, notamment chez les *Halosaurus*, on trouve même tous les passages entre le canal muqueux, les papilles muqueuses et les organes lumineux dont l'apparition marque le terme de cette évolution. Garman a indiqué aux taxonomistes tout le parti qu'ils pouvaient tirer de ce système.

Sanzo a établi que ces papilles — qu'il appelle aussi avec Schultze (1870) organes ciathiformes — non seulement affectent chez les Gobiidés une disposition constante pour chaque espèce et permettent une détermination facile, mais laissent voir encore dans la façon dont elles sont réparties une complication progressive qui semble révéler les affinités des espèces entre elles — affinités parfois encore obscures et que certes ne peut prétendre à fixer l'étude d'un seul caractère, surtout quand celui-ci est emprunté aux organes des sens dont les réactions aux influences extérieures peuvent être semblables chez des formes assez éloignées.

[1] Les plus anciens fossiles qu'on puisse lui attribuer — et encore sont-ils douteux — datent de l'Éocène supérieur.

[2] Une tentative semblable avait été faite par Raffaele lui-même (1886) pour le g. *Solea*.

Quoiqu'il en soit nous avons usé largement du procédé de Sanzo; il nous a servi soit à identifier les espèces dont la distribution des papilles cutanées était déjà connue, soit à rapprocher de leur juste place celles qui n'avaient pas encore été étudiées à ce point de vue. On trouvera dans le mémoire cité plus haut la technique très simple appropriée à ce genre d'investigations ainsi que l'étude de la distribution générale des papilles cutanées dans le g. *Gobius*. Nous nous bornerons donc à donner à ce sujet les indications indispensables à la parfaite intelligence des pages qui vont suivre.

Ces organes sensitifs — dont le rôle nous est encore inconnu — comprennent chez les Gobiidés, outre un système de pores particulièrement volumineux dans la région céphalique et réunis par des canaux muqueux, toute une série de petites papilles, généralement indiscernables sans l'emploi des réactifs, et distribuées sur les points du corps les plus variés depuis le bout du museau jusqu'à l'extremité caudale. Nous distinguerons avec Sanzo les séries suivantes:

1° *Séries préorbitaires* situées en avant de l'œil et comprenant un groupe médian et un groupe latéral;

2° *Séries sous-orbitaires* longitudinales et transversales, disposées sur la joue et au-dessous de l'œil;

3° *Séries préoperculo-mandibulaires* comprenant une double rangée de papilles accompagnant le bord inférieur de la mandibule jusqu'au menton et remontant chez quelques espèces le long du bord postérieur du préopercule;

4° *Séries operculaires* divisées en 3 branches, une transversale et deux horizontales ou obliques;

5° *Séries oculo-scapulaires*, nombreuses et courtes, répandues depuis le bord postérieur de l'œil jusqu'à l'aisselle de la pectorale;

6° *Séries dorsales antérieures* ou *occipitales*, également nombreuses et s'étendant jusqu'à la naissance de la première dorsale;

7° *Séries du tronc* comprenant toutes les papilles disséminées le long du corps jusqu'au pédicule caudal;

8° *Séries de la nageoire caudale* disposées en éventail sur le limbe de la nageoire.

Chacune de ces séries a reçu une lettre distinctive, l'ensemble constituant une notation très utile que nous respecterons rigoureusement.

Il est à regretter qu'une méthode aussi précieuse pour la détermination des adultes n'ait pu être utilisée pour l'identification des stades larvaires et post-larvaires. Ces papilles cutanées sont difficiles à mettre en evidence dans le jeune âge et m'ont souvent paru distribuées d'une façon autre que chez l'adulte, en ce sens que non seulement leur apparition se fait lentement et graduellement, mais aussi que certaines séries sont alors visibles qui disparaîtront plus tard. Toutes ces raisons expliquent pourquoi les larves et les jeunes de nos différents *Gobius* sont encore fort mal connus et pourquoi on trouvera ici, avec quelques déterminations certaines, des hésitations et des doutes que nous ne songeons pas à dissimuler.

DESCRIPTION DES ESPÈCES.

Au cours de ses croisières Atlantiques et Méditerranéennes, le "Thor" a récolté des *Gobius* se rapportant au moins à 13 espèces différentes. Parmi celles-ci les *G. Lesueuri* Risso, *macrolepis* Kolomb., *quadrimaculatus* C. V., *minutus* Pall., doive rentrer dans la première section que Sanzo caractérise par la présence de deux seules séries longitudinales paires de papilles sur la région dorsale du museau; nous les étudierons tout dabord.

Groupe I: espèce type: *G. Lesueuri* Risso.

G. LESUEURI Risso.

Caractères distinctifs. — Les *G. Lesueuri* et *macrolepis* constituent dans cette section un petit groupe à part. Très semblables de forme et d'allure, au point d'être encore confondus par la plupart des auteurs, leurs affinités se précisent et aussi leurs caractères distinctifs par l'examen des papilles ciathiformes.

Liste des captures du "Thor".

Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Température surface	Salinité ‰ surface	Engin	Long. du câble en m.	Espèces recueillies	Nbre des individus	Longueur en mm.
			Latit. N.	Longitude								
Atlantique 1906												
195	18/9—06	11.40 p.m.	48° 20′	5° 42′ W.	170	16°72	35.41	Y. 330	280	*Gobius microps* Krøyer	21	6—12
Croisière d'hiver 1908—1909												
1	28/11—08	2.50 a.m.	49° 17′	4° 13′ W.	94	12°4	"	Y. 200	25	*Crystallogobius Nilssonii* D. et K.	12	12—16
16	22/12—08	8.35 p.m.	39° 34′	20° 01′ E.	70	15°	38.06	"	65	"	3	15—25
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius* aff. *niger*	1	8
17	30/12—08	1.10 p.m.	37° 49′	23° 27′ E.	55	15°5	"	D. 1	115	*Eleotris balearicus* Fage et Pellegr.	6	11—23
"	"	2.30 p.m.	"	"	19	"	"	"	50	"	..	..
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius geniporus* C. V.	2	30—35
18	"	7.00 p.m.	37° 51′	23° 14′ E.	220	"	"	Y. 200	25	*Gobius Lesueuri* Risso	1	13
"	"	4.40 p.m.	"	"	"	"	"	D. 1	300	"	1	15
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius elongatus* Canestr.	1	45
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Crystallogobius Nilssonii* D. et K.	2	18—25
27	19/1—09	0.45 p.m.	40° 58′	23° 49′ E.	90	13°3	37.94	Y. 200	200	*Gobius Lesueuri* Risso	2	21—45
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius macrolepis* Kolomb.	1	55
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius elongatus* Canestr.	1	45
62	21/2—09	8.26 p.m.	35° 45′	5° 59′ W.	58	14°9	36.33	"	100	*Crystallogobius Nilssonii* D. et K.	2	22
"	"	9.10 p.m.	"	"	"	"	"	"	25	"	9	22—25
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius scorpioïdes* Coll.(?)	1	7
63	23/2—09	1.45 a.m.	36° 32′	6° 26′ W.	490	14°95	36.27	"	600	"	8	5—9
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius* aff. *niger* L.	1	7
77	11/3—09	3.15 p.m.	48° 43′	4° 45′ W.	100	8°8	35.52	"	65	*Crystallogobius Nilssonii* D. et K.	1	35
78	13/3—09	3.35 p.m.	51° 04′	1° 35. E.	49	3°2	"	"	"	*Gobius minutus* Pall.	8	35—50
Croisière d'été 1910												
85	17/6—10	2.00 a.m.	38° 22′	9° 28′ W.	>100	16°75	35.59	"	65	*Gobius* aff. *minutus* Pall.	5	7—10
93	22/6—10	9.20 p.m.	36° 17′	6° 17′ W.	40	19°14	36.04	"	50	*Crystallogobius Nilssonii* D. et K.	42	20—35
95	23/6—10	5.10 a.m.	35° 57′	6° 00′ W.	275	17°80	36.20	"	300	*Gobius scorpioïdes* Coll.(?)	4	5—7
96	"	9.30 a.m.	35° 48′	5° 58′ W.	185	"	"	"	65	*Gobius Lesueuri* Risso	1	15
105	24/6—10	7.45 p.m.	36° 43′	2° 08′ E.	20	20°40	36.62	"	40	*Gobius quadrimaculatus* C. V.	2	30
107	25/6—10	9.50 a.m.	36° 18′	1° 14′ E.	ca.2250	"	"	"	65	*Gobius* aff. *niger* L.	1	10
122	2/7—10	10.00 a.m.	43° 50′	8° 34′ E.	1285	18°24	38.28	"	600	"	3	8—13
126	10/7—10	10.10 p.m.	42° 43′	9° 50′ E.	588	21°66	37.95	"	25	"	24	8—10
135	16/7—10	0.55 a.m.	37° 17′	10° 28′ E.	200	22°92	37.12	"	"	"	7	11—15
143	23/7—10	1.20 a.m.	35° 18′	16° 25′ E.	1842	25°26	38.01	"	"	"	1	7
162	5/8—10	7.35 a.m.	39° 48′	25° 59′ E.	35	24°05	35.53	D. 1	50	*Gobius affinis* Kolomb.	5	10—22
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius zebrus* Risso	1	44
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Eleotris balearicus* Fage et Pellegr.	6	11—30
172	11/8—10	2.50 a.m.	41° 32′	29° 24′ E.	1090	24°1	17.59	Y. 200	100	*Gobius* aff. *niger*	15	9—10
"	"	3.25 a.m.	"	"	"	"	"	"	50	*Aphya minuta* Risso	>100	8—30
"	"	3.50 a.m.	"	"	"	"	"	"	10	"	26	7—15
179	13/8—10	2.15 a.m.	40° 02′	25° 55′ E.	85	23°9	28.37	"	65	*Gobius vittatus* Vincig.	1	22
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	>100	5—12
181	"	1.25 p.m.	38° 49′	25° 09′ E.	255	24°3	38.64	"	300	*Gobius* aff. *niger* L.	2	6—10
182	14/8—10	10.30 p.m.	38° 13′	24° 48′ E.	500	25°5	31.64	"	65	"	..	..
184	17/8—10	"	38° 10′	22° 33′ E.	842	23°9	38.15	"	"	*Gobius* aff. *minutus* Pall.	1	10
213	31/8—10	4.25 a.m.	40° 14′	0° 54′ E.	75	27°15	37.86	D. 1	200	*Gobius Lesueuri* Risso	1	45
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius niger-jozo* L.	1	110
229	8/9—10	5.40 a.m.	35° 51′	5° 28′ W.	343	18°42	36.45	Y. 200	300	*Gobius scorpioïdes* Coll.(?)	1	9
236	13/9—10	11.00 p.m.	39° 56′	9° 26′ W.	>100	19°04	35.62	"	25	*Crystallogobius Nilssonii* D. et K.	4	12—22
246	18/9—10	8.15 a.m.	48° 02′	5° 23′ W.	90	14°6	35.26	"	100	*Gobius scorpioïdes* Coll.(?)	4	6—12.5
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius minutus* Pall.	5	15—20
247	19/9—10	8.35 p.m.	48° 43′	4° 45′ W.	>100	12°8	35.25	"	65	"	13	10—15
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Crystallogobius Nilssonii* D. et K.	20	10—16
"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	*Gobius scorpioïdes* Coll.(?)	18	3—7
248	20/9—10	9.25 p.m.	49° 52′	20° 20′ W.	"	15°12	34.92	"	"	*Gobius* aff. *minutus* Pall.	12	10—18
249	21/9—10	11.50 p.m.	51° 08′	1° 15′ E.	> 50	15°30	"	"	"	*Gobius minutus* Pall.	29	13—40
288	31/3—11	1.30 a.m.	38° 15′	15° 35′ E.	10—60	13°9	"	S. 100	10	*Gobius* aff. *Lesueuri* Risso	5	8—12

Kolombatovic qui le premier a essayé timidement de séparer ces deux espèces signale l'absence, chez certains individus qu'il appelle *macrolepis*, des trois bandes jaune nacré qui descendent obliquement d'arrière en avant sur les opercules et les joues des *G. Lesueuri* typiques. Smitt (1899) ajoute à cette observation celle d'un autre détail morphologique extrêmement apparent, à savoir la présence chez le *G. macrolepis* (sa variété *a* du *G. Lesueuri*) de plusieurs rangées d'écailles sur la nuque, alors que chez le *G. Lesueuri* les écailles ne dépassent pas en avant l'insertion du premier rayon de la première dorsale. Enfin, examinant les organes cutanés, L. Sanzo (1911) constate que les deux espèces ont leurs papilles distribuées suivant un même plan, mais il relève toutefois des différences importantes dont la valeur spécifique n'est pas douteuse. Le *G. Lesueuri* possède notamment sur la région occipitale deux paires de séries longitudinales de papilles, une antérieure (*g*) et une postérieure (*h*), et cette dernière fait défaut au *G. macrolepis*.

Grâce à ces précisions nous pouvons rapporter avec certitude au *G. Lesueuri* les jeunes individus pris au stations 27 (golfe de Naples) et 213 (golfe de Valence) ainsi que les stades larvaires et post-larvaires dont on va lire la description et qui proviennent de 4 stations fort différentes situées à Gibraltar, à Messine, dans la mer Egée.

Stades post-larvaires. — Les jeunes individus ont l'aspect et la livrée de l'adulte. Ils sont parfaitement reconnaissables à l'allongement du corps, à la grande dimension et au petit nombre des écailles, absentes dans la région nucale, et aussi à la forme et à la composition des nageoires.

Br.[1] 5 — D.[1] 6 — D.[2] 13-14 — A. 13-14. Vert. 28-29. Ecailles L. long. 26-27 — L. tr. 5-6.

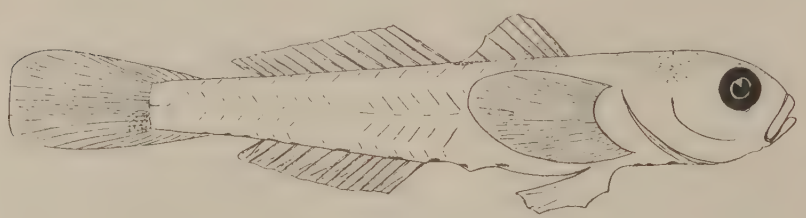


Fig. 48. — *Gobius Lesueuri* Risso. Long. 12 mm. Messine.

Enfin le système des papilles cutanées montre déjà ses principales particularités chez un exemplaire de 21 mm. de longueur.

Les stades larvaires, demeurés jusqu'ici inconnus, ont une autre allure et ressemblent bien davantage à de jeunes *Crystallogobius* ou à de jeunes *Aphya* (fig. 48). Le corps très allongé va graduellement en diminuant de la tête à la queue. A 12 mm. sa hauteur est contenue près de 7 fois, la longueur de la tête 4 fois $^1/_2$, dans la longueur totale. L'anus est situé à égale distance du bout du museau et de la naissance de la caudale. Les nageoires sont complètement formées: leur formules ainsi que celles des vertèbres donnent les chiffres cités plus haut. Les pectorales atteignent l'anus; les ventrales sont un peu plus courtes. Les myomères se distinguent facilement, surtout dans la partie postérieure; on en compte 26—27, peut-être autant que de vertèbres.

La pigmentation semble très sobre. On distingue le plus souvent 1° sur la ligne médiane dorsale une tache — qui d'ailleurs peut manquer — derrière la première dorsale, 2° sur la ligne médiane ventrale une série de 12—15 chromatophores assez régulièrement distribués entre la gorge et le pédicule caudal, 3o sur le limbe de la caudale et ventralement un semi de fins et nombreux chromatophores.

Chez ces individus de 12 à 15 mm. de longueur les organes ciathiformes sont peu nombreux et les séries difficilement reconnaissables. Cependant sur des échantillons bien conservés on voit les préoperculo-mandibulaires (*e* et *i*) se prolonger jusqu'au sommet du sillon préoperculaire, et l'occipitale longitudinale-posterieure (*h*) s'étendre en avant de la première dorsale. L'ordonnance de ces deux séries confirme notre détermination. D'autres séries sont seulement ébauchées chez les plus jeunes exemplaires: les ventrales antérieure (*lv*), intermédiaire (*lv'*) et postérieure (*lv''*) sont reduites chacune à une papille; il en est de même des séries médianes du tronc (*ltm*) qui chez un individu de 12 mm. sont représentées par une seule

(1) C'est par erreur que certains auteurs persistent à attribuer seulement 4 rayons branchiostèges à cette espèce ainsi qu'au *G. macrolepis*.

papille située sur chaque myomère, au niveau de la ligne latérale. On trouve par contre, chez des individus à peine plus âgés (15 à 18 mm.), ces séries déjà normalement constituées.

Époque de ponte. — Les captures du "Thor" fournissent les seules données que nous ayons jusqu'ici sur la reproduction du *G. Lesueuri*. Si elles sont insuffisantes pour fixer d'une façon précise l'époque de maturité sexuelle, elles nous permettent cependant d'établir que cette espèce est un des rares *Gobius* dont la ponte ait lieu en hiver et soit terminée en Méditerranée dès le premier printemps. C'est durant les mois de Décembre, Janvier et Mars que les stades larvaires étudiés ici ont été pris, et la capture d'une larve dans les parages de Gibraltar (st. 96) le 23 Juin 1910 prouve seulement que dans les eaux Océaniques la ponte est plus tardive. On notera en effet qu'au moment où le "Thor" prit cet unique individu il s'apprêtait à entrer en Méditerranée, et qu'aucune larve de *G. Lesueuri* ne fut prise dans ses filets durant toute la campagne d'été, dès que fût franchi le seuil de Gibraltar.

Distribution géographique. — Cette observation pose la question de la présence du *G. Lesueuri* dans les eaux Atlantiques. Vaillant (1888) est, je crois, le seul à signaler cette espèce en dehors de la Méditerranée: elle aurait été prise par le "Travailleur" sur la côte occidentale du Maroc et aux Canaries. Mais étant donné que Vaillant ignorait le *G. macrolepis* il était permis de penser que sous le nom de *Lesueuri* ces deux espèces pouvaient être confondues. J'ai pu examiner au Museum d'Histoire Naturelle de Paris les quatre *Gobius* rapportés par Vaillant. Des deux individus pris à Villefranche l'un est un *G. macrolepis*, l'autre un *G. Lesueuri*; mais c'est uniquement à cette dernière espèce qu'appartiennent les deux autres exemplaires dont l'un provient des côtes du Maroc et l'autre des îles Canaries. La distribution géographique du *G. Lesueuri* comprend donc la côte Atlantique, au moins dans sa partie située au sud de Gibraltar, la Méditerranée occidentale, l'Adriatique et la Méditerranée orientale jusqu'aux abords des Dardanelles. Il vient ainsi accroître la liste des espèces franchement méditerranéennes qui sont également représentées sur la côte occidentale d'Afrique.

GOBIUS MACROLEPIS Kolombatovic.

Ethologie. — Le *G. macrolepis*, que nous avons appris à distinguer du *G. Lesueuri*, n'est représenté dans les collections du "Thor" que par un seul individu pris dans le golfe de Gaëte (stat. 27 — 09). Cet exemplaire, adulte et parfaitement typique, n'appellerait aucune remarque si l'on n'avait lieu de s'étonner qu'il soit seul ici à représenter une espèce particulièrement commune. Dans le golfe du Lion notamment le *G. macrolepis* est une des formes qu'on trouve le plus souvent dans le chalut. Il vit en compagnie du *G. Lesueuri*, mais se trouve plus abondant sur la vase et le sable vaseux du plateau continental par des fonds de 50 à 150 mètres et plus profondement encore. Ces deux espèces doivent compter parmi celles qui s'éloignent le plus volontiers des régions côtières; et Vaillant (1888) rapporte qu'un individu a été pris, par le "Travailleur", dans un dragage exécuté au large de Villefranche à 445 m. de profondeur.

Caractères distinctifs. — Le *G. macrolepis* n'a pas été signalé en dehors de la Méditerranée; mais on lui trouve dans l'Atlantique Nord, dans la mer d'Irlande une espèce extrêmement voisine: le *G. Friesi* Malm. Ces deux espèces, que certains ont cru pouvoir identifier, ont les mêmes nombres, les mêmes proportions, une livrée très semblable, et chez eux (autant qu'on peut en juger d'après les figures du *G. Friesi* données par les auteurs) les papilles cutanées paraissent disposées, dans leurs grandes lignes, suivant un même plan. Cependant Smitt (1899) indique que „la variété méditerranéenne du *G. Lesueuri* à nuque écailleuse" (var. *a* qui n'est autre que le *G. macrolepis*) a la mâchoire inférieure et la tête plus longues, proportionnellement à la longueur de la base de l'anale. Ces dimensions dépasseraient respectivement 48 et 78 %, chiffres jamais

atteints par la var. β qui est le *G. Friesi*. D'autre part, ainsi que le fait remarquer Sanzo, la figure d'ensemble du *G. Friesi* publiée par Holt et Byrne (1901) nous autorise à penser qu'on trouvera dans la répartition des papilles cutanées des caractères propres à cette espèce. Les auteurs lui donnent notamment trois séries sous-orbitaires alors que le *G. macrolepis* en possède 4. Mais l'étude détaillé de ce système reste à faire chez le *G. Friesi*.

On voit que, si les matériaux dont nous disposons ne nous permettent pas de nous prononcer sur la valeur relative de ces deux espèces, d'excellentes raisons nous engagent cependant à maintenir jusqu'à plus ample informé leur autonomie, en faveur de laquelle plaide aussi un isolement géographique complet: le *G. macrolepis* n'a jamais été signalé en dehors de la Méditerranée, et tous les exemplaires du *G. Friesi* pris jusqu'ici l'ont été entre le 60e et le 53e degré de latitude Nord.

Observations. — Les trois *Gobius* que nous venons d'étudier, *G. Lesueuri*, *G. macrolepis*, *G. Friesi*, ont un ensemble de caractères communs, à la fois morphologiques et biologiques, qui en font un groupe relativement isolé parmi nos autres espèces européennes, et sinon primitif, composé tout au moins de formes encore peu spécialisées. Le corps est allongé, comprimé latéralement même dans la région antérieure si souvent déprimée chez les autres *Gobius*, la tête est relativement courte, les nageoires impaires bien développées et à nombreux rayons, les écailles grandes et en petit nombre. Les papilles cutanées ont conservé dans leur mode de distribution un plan très simple qui reproduit distinctement la disposition des canaux muqueux primitifs. Les caractères adaptatifs, qui donnent aux *Gobius* les plus spécialisés cette allure si particulière — corps lourd et massif, tête large et aplatie, ventrales et pectorales etalées, caudale arrondie, etc. — ne sont ici qu'ébauchés. Ces espèces sont, il est vrai, parmi les moins sédentaires, parmi celles qu'on trouve le plus profondément; et c'est un trait de plus qui les distingue non seulement des formes littorales, qui sont en majorité dans notre faune, mais aussi des formes côtières, telles que le *G. quadrimaculatus* C. V., qui ne s'aventurent guère au-delà des premières pentes du plateau continental.

Groupe II. — espèce type: *G. quadrimaculatus* Cuv. et Val.

G. QUADRIMACULATUS Cuv. et Val.

Stades jeunes. — Le *G. quadrimaculatus* est représenté dans les collections du "Thor" par deux jeunes individus de 30 mm. de longueur, parfaitement reconnaissables. Les principales caractéristiques de l'adulte sont déjà visibles chez eux: le corps est allongé, arrondi, sa longueur fait près de 7 fois sa hauteur; l'anus est situé à égale distance du bout du museau et de la base de la caudale; l'espace interorbitaire est excessivement réduit; les écailles sont par contre incomplètement formées et encore impossibles à compter; la membrane branchiostège, les nageoires et la colonne vertébrale ont pour formules:

Br.[1] 5; P. 18; V. 5; D.[1] 6; D.[2] $^{1}/_{9}$; A. $^{1}/_{9}$. Vert. (13 + 20) = 33.

La livrée est normale; le dos et les flancs apparaissent piquetés de noir sur fond jaune clair, et les quatre taches en forme d'X, propres à cette espèce, sont nettement marquées. Le dernier espace intraradiaire de la première dorsale est, comme chez l'adulte, orné d'une tache noire particulièrement visible.

Bionomie. — La biologie de cette espèce nous est fort peu connue. Nous savons seulement qu'elle n'est pas à proprement parler une forme littorale, et qu'elle se tient volontiers sur le sable vaseux du plateau continental, où elle se laisse prendre dans le chalut des pêcheurs. Nous ignorons tout de son développement.

Cependant le *G. quadrimaculatus* est commun dans le Golfe du Lion, dans l'Adriatique, dans la mer Tyrrhénienne; et sa présence plus ou moins fréquente a été signalée, semble-t-il, sur toutes les côtes

[1] C'est par erreur que plusieurs auteurs, notamment Moreau (1881), attribuent seulement 4 rayons branchiostèges à cette espèce.

d'Afrique et d'Europe qui limitent le bassin occidental de la Méditerranée. Il n'en est pas fait mention à l'ouest de Gibraltar. Mais de même que nous avons vu le *G. macrolepis* avoir une forme correspondante dans les mers du Nord (le *G. Friesi*), de même le *G. Jeffreysi* Gnth. paraît représenter le *G. quadrimaculatus* dans les eaux Atlantiques.

Caractères distinctifs. — Ces deux espèces ont été confondues par certains auteurs, notamment par Steindachner (1868) et par Fr. Day (1884); et de fait leur forme, leurs nombres, leur coloration, leur manière d'être offrent de grandes ressemblances. Il faut noter cependant que le *G. Jeffreysi* n'atteint pas 5 cm. de longueur, tandisque la longueur moyenne du *G. quadrimaculatus* est de 7 à 8 cm.; que ses écailles sont nettement plus grandes (25—29 en l. long. au lieu de 37—40), et d'après Le Danois (1910) ne recouvrent point la nuque; et qu'enfin le *G. Jeffreysi* est une espèce franchement septentrionale dont l'extrême limite Sud de distribution passe par le 47° 21′ de lat. N. (cf. Le Danois 1914).

Il est donc aisé de séparer ces deux espèces, et il n'est pas douteux que le jour où le système de la ligne latérale du *G. Jeffreysi* sera connu, comme l'est celui du *G. quadrimaculatus*, le plus ou moins d'affinité que peuvent avoir entre elles ces deux espèces se trouvera précisé. L'étude de ce système chez le *G. colonianus* Risso, poursuivie parallèlement à celle d'autres caractères morphologiques, nous a en tout cas convaincu que le *G. quadrimaculatus* a, en Méditerranée, une forme qui lui est extrêmement voisine et qui, à ce titre, mérite de figurer ici, bien que le "Thor" ne l'ait point capturée dans ses filets.

GOBIUS COLONIANUS Risso.

Caractères distinctifs. — Cette espèce, proposée par Risso (1826), n'a été décrite d'une façon correcte que par Steindachner et Kolombatovic en 1883(2). Jusque là les taxonomistes n'avaient eu entre leurs mains que quelques exemplaires mâles en parure de noce, dont les descriptions incomplètes avaient induit en erreur Steindachner et Kolombatovic eux-mêmes, au point de les conduire à proposer une nouvelle espèce: *G. Lichtensteini* St. et Kol. (1883(1)) pour de jeunes individus pris sur les côtes de l'île Solta en Dalmatie. Les caractères sexuels secondaires propres au mâle du *G. colonianus* portent notamment sur la coloration et sur le grand développement pris par les nageoires impaires, principalement par la première dorsale; ces caractères sont très visibles sur la figure donnée par Cuvier et Valenciennes (1837, pl. 344) et qui représente un ♂ adulte. Il nous paraît superflu de décrire à nouveau cette intéressante espèce, maintenant bien connue, et nous nous bornerons à indiquer par quels traits elle se différencie et se rapproche du *G. quadrimaculatus*.

L'aspect extérieur de ces deux formes paraît de prime abord assez dissemblable. Cette dissemblance est due non pas seulement à la forme du corps, plus allongé chez le *G. quadrimaculatus* [1], mais aussi et surtout à la disposition des écailles. Tandisque le *G. quadrimaculatus* a des écailles minces, facilement caduques et étroitement appliquées sur le corps, elles sont épaisses, solidement implantées et légèrement soulevées chez le *G. colonianus* qui devient ainsi très rugueux au toucher. Celui-ci a de plus la queue relativement courte: l'anus est beaucoup plus éloigné du bout du museau que de la base de la caudale (de presque toute la longueur de celle-ci), tandisqu'il est exactement situé à égale distance de ces deux points chez le *G. quadrimaculatus*. Enfin la tête du *G. colonianus* est aplatie, l'espace interorbitaire, nul chez le *G. quadrimaculatus*, est au moins égal à la moitié du diamètre de l'œil.

Malgré ces différences très nettes qui ne permettent aucune confusion entre les adultes de ces deux espèces, c'est avec raison que Steindachner et Kolombatovic ajoutent comme conclusion, à la minutieuse description du *G. colonianus* citée plus haut: „Nächst verwandte Art: *G. quadrimaculatus*"; et que Vinciguerra

[1] La hauteur du corps est comprise 6 fois ½ dans la longueur totale chez le *G. quadrimaculatus*, et à peine un peu plus de 5 fois chez le *G. colonianus*.

(1883), commentant la capture de quelques *G. colonianus* dans le golfe de Gênes, dit aussi: „Presenta grandissima rassomiglianza con i giovani *G. quadrimaculatus*". Les différences que nous venons de signaler semblent en effet indiquer seulement une spécilisation plus grande chez le *G. colonianus*, une adaptation plus complète à une vie sédentaire et littorale, qui se traduisent par ses formes plus lourdes, la dépression de la partie antérieure du corps, et aussi par ce dimorphisme sexuel accentué qui manque presque totalement au *G. quadrimaculatus*. En réalité ces deux espèces ont non seulement pour leurs nageoires, leurs écailles, leur colonne vertébrale des formules identiques:

Br. 5; D.[1] 6; D.[2] 1/10-11; A. 1/9; P. 17—18; L. lat. 36—38; Vert. 33 (13+20 ou 12+21);

mais elles offrent aussi dans la constitution de leur système de la ligne latérale les mêmes remarquables particularités.

Distribution des papilles cutanées. — Sanzo (1911) a décrit et figuré avec soin la disposition des organes ciathiformes du *G. quadrimaculatus*, nous n'aurons donc, pour permettre la comparaison, qu'à décrire et figurer ces mêmes organes chez le *G. colonianus*. Les exemplaires qui nous ont servi à cette étude nous furent envoyés par la station zoologique de Naples[1] en réponse à une demande de *G. minutus*. Ces individus, conservés dans l'alcool, laissaient voir, sans aucune autre préparation, la plupart des pores et papilles cutanés répartis sur la région céphalique et sur le tronc. Après le traitement à l'acide chromique on distingue nettement la constitution des différentes séries.

Fig. 49 et 50. — *Gobius colonianus* Risso. Adulte. Organes ciathiformes.

Séries préorbitaires. — Les séries externe (*s*) et interne (*r*) sont représentées chacune par une seule papille. Mais en revanche de très nombreux foramens sont irrégulièrement disposés sur la région préorbitaire médiane. Quatre à cinq papilles (*c''*) situées entre les deux orifices des narines tiennent lieu des séries latérales habituelles.

Séries sus-orbitaires. — Elles sont uniquement composées de foramens muqueux (une dizaine environ de chaque côté), ovales et pourvus d'une petite expansion digitiforme. L'espace interorbitaire et l'espace postorbitaire sont pourvus de foramens nombreux mais plus petits. Enfin, sur le trajet du canal muqueux transversal *rétro-orbitaire*, au delà duquel commence la région nucale écailleuse, on distingue une rangée de pores volumineux, largement ouverts, rejoignant transversalement les deux séries oculo-scapulaires *x*.

Séries sous-orbitaires. — Les quatre séries longitudinales sont représentées (fig. 50); la première (*a*) par de grosses papilles peu nombreuses 4—5, la seconde (*b*) par 8—10 petites papilles, la troisième (*c*) par une douzaine de grosses papilles et par deux papilles postérieures isolées (*cp* et *cp'*), la quatrième enfin par de petites papilles très nombreuses disposées sur deux rangs dans la partie antérieure oblique et sur un seul rang dans la partie postérieure horizontale.

Séries préoperculo-mandibulaires. — Les séries externe et interne sont en tous points semblables à celles du *G. quadrimaculatus* et, comme chez celui-ci, la série de la symphise mandibulaire fait défaut. Autour des foramens principaux ε, ϑ, γ qui marquent le trajet du canal muqueux préoperculaire il existe de nombreux autres foramens moins importants.

[1] Cette espèce serait assez commune à Naples; on la cite aussi de Majorque, de Nice, et de Gênes.

Séries operculaires. — La série transversale (*ot*) se prolonge au delà de la série inférieure (*oi*) par un semis de petites papilles irrégulièrement disposées.

Séries oculo-scapulaires. — Les séries transversales semblent se confondre avec les premières séries du tronc. Il en est de même des trois séries axillaires (*as*, *as'*, *as''*) disposées comme chez le *G. quadrimaculatus*. Le canal muqueux oculo-scapulaire est percé de foramens nombreux qui font suite au foramen α; au dessus de lui on distingue les trois séries longitudinales (x, x', x'') et la série u réduite à deux papilles. La série transversale y ne compte qu'une seule papille, située derrière le foramen ρ''; et la série transversale inférieure z peu importante et irrégulière se compose de quelques papilles groupées sans ordre derrière le foramen γ.

Séries latérales du tronc. — Toutes les écailles du corps, aussi bien dans la région antérieure, sur la nuque, sous la gorge, que dans la région postérieure, possèdent chacune une série composée de 3—5 papilles parfaitement visibles même sur les individus simplement conservés dans l'alcool. Seul, parmi tous les Gobiidés jusqu'ici connus à ce point de vue, le *G. quadrimaculatus* présente une disposition analogue.

Séries de la nageoire caudale. — Chez tous les *Gobius* examinés par Sanzo la nageoire caudale possède seulement 3 séries longitudinales (*lc*, *lc'*, *lc''*) et l'on comprend très bien qu'il était tentant de considérer cette disposition comme caractéristique du genre. Il n'en est rien cependant: le *G. colonianus* possède en effet 6 séries longitudinales composées chacune de nombreuses papilles (fig. 51). Nous verrons d'autre part que les jeunes *G. minutus* ont 4 séries caudales alors que l'adulte en possède normalement trois. Cependant il est juste d'ajouter que l'*Aphya minuta* est sur ce point encore mieux pourvu que nos *Gobius* puisqu'on lui compte 8 séries longitudinales à la caudale.

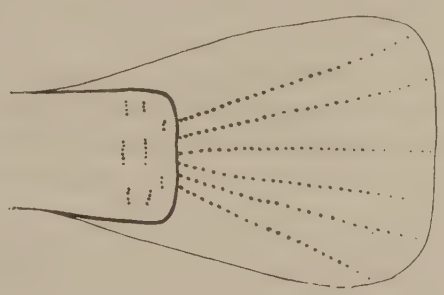


Fig. 51. — *Gobius colonianus* Risso. Adulte. Séries de la nageoires caudale.

Affinités. — Si l'on veut bien comparer la description et les figures ci-dessus à la description et aux figures que Sanzo donne du *G. quadrimaculatus*, on ne peut manquer d'être frappé de la ressemblance que présente dans les deux cas le système de la ligne latérale. Le *G. colonianus* — qui à cet égard paraît peut-être moins évolué — se distingue seulement du *G. quadrimaculatus* par un plus grand nombre de foramens muqueux sur la partie céphalique, par la présence de papilles à toutes les écailles, même à celles de la région nucale auxquelles elles semblent manquer chez le *G. quadrimaculatus*, enfin par la multiplicité des séries de la nageoire caudale portées de trois à six.

Cette ressemblance est d'autant plus importante que les traits qu'ont en commun ces deux *Gobius* sont précisement ceux qui les distinguent des autres espèces. Tous les deux présentent notamment la particularité remarquable d'avoir conservé dans la structure de leurs canaux muqueux céphaliques une disposition très primitive: les papilles y sont rares et le plus souvent remplacées par des foramens donnant directement accès dans la lumière des canaux sous-jacents. Tous les deux montrent une dispersion étonnante, et que Sanzo considère comme primitive, des papilles latérales du tronc: chaque écaille a sa série; de telle sorte que l'ensemble constitue un réseau de papilles s'étendant à tout le corps, et aux dépens duquel se différencieront, chez les autres formes, des séries propres à une région déterminée.

Auprès de telles ressemblances les légères différences que présentent ces deux espèces dans la forme du corps, la coloration, et que nous signalions plus haut, paraissent bien secondaires et ne réussissent pas à masquer leurs réelles affinités. Elles ont uniquement la valeur qu'on doit accorder aux différences observées dans la distribution des organes ciathiformes de l'une et l'autre espèce, c'est-à-dire la valeur d'une indication sur le degré particulier de spécialisation atteint par chacune d'elles.

Et si, comme tout semble le faire croire, les affinités qui unissent ces deux formes sont bien celles

que nous indiquons, nous devons en vérité reconnaître que l'étude des diverses modalités du système latéral nous fournit un critérium taxonomique de premier ordre. Ces *Gobius* ont en effet un genre de vie assez différent. Le *G. quadrimaculatus*, mince et élancé, fréquente des eaux relativement profondes, a des habitudes peu sédentaires qui ne sont pas celles du *G. colonianus*, espèce essentiellement littorale et benthique dont la parure et les formes lourdes sont en rapport avec la manière d'être. Or nous constatons que cette diversité éthologique, beaucoup plus considérable que nous ne le supposons, puisqu'elle a mis son empreinte sur la morphologie de ces animaux, se concilie parfaitement avec l'identité presque complète de leur système latéral. Il semble que celui-ci, contrairement à ce que l'on aurait pu croire, réagisse difficilement aux conditions actuelles de milieu, et puisse conserver dans des conditions les plus différentes un même plan fondamental d'organisation. C'est à cela que se reconnaissent les bons caractères, qui permettent de suivre l'évolution d'un groupe, aux travers des adaptations secondaires qui se produisent en cours de route.

GOBIUS AFFINIS Kolombatovic.

Taxonomie. — On trouve encore en Méditerranée une autre espèce, le *G. affinis* Kolomb., qui, tout en restant nettement différente des *G. colonianus* et *quadrimaculatus*, leur est cependant assez voisine pour que la disposition de ses organes ciathiformes, décrits en détail par Sanzo (1911), lui assigne une place intermédiaire entre eux et les nombreuses formes beaucoup plus spécialisées qui se rangent autour du *G. Ruthensparri* Euphos. et du *G. minutus* Pall. Chez cette espèce, en effet, le nombre des foramens est réduit, et ceux-ci ne jalonnent plus que de loin en loin le trajet des canaux muqueux céphaliques; les séries occipitales, dorsales antérieures s'organisent; sur le tronc on ne voit que trois séries ventrales antérieures et une seule rangée latérale de papilles médianes. Par contre les séries sous-orbitaires — et d'autres encore — dont la disposition est toujours si caractéristique, se montrent presque complètement identiques à celles du *G. quadrimaculatus*; et par là se trouvent précisées des affinités que bien d'autres traits d'organisation laissent soupçonner.

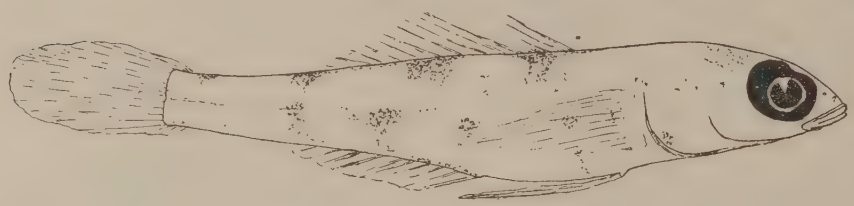


Fig. 52. — *Gobius affinis* Kolomb.(?). Long 10 mm. Station 165.

Le nom de *G. affinis* a été proposé par Kolombatovic pour une espèce qu'il avait identifiée jusque là au *G. rhodopterus* Günther. Le fait que ce *G. rhodopterus* fut considéré comme synonyme par les uns du *G. minutus*, par les autres du *G. quadrimaculatus*, et qu'au moins deux espèces semblent bien avoir été confondues sous la même appellation par Günther (1861), décida Kolombatovic à proposer un nom nouveau pour la forme méditerranéenne voisine du *G. quadrimaculatus*. Le *G. affinis* se distingue à première vue de ce dernier par l'absence d'écailles sur la nuque et aussi par sa taille plus petite. Les deux espèces ont par ailleurs des nombres, des proportions et une livrée très semblables. Nous ignorons malheureusement la formule vertébrale du *G. affinis* et c'est l'unique raison qui nous empêche de rapporter avec certitude à cette espèce les stades post-larvaires dont la description va suivre.

Stades post-larvaires. — Ceux-ci furent capturés par le "Thor" dans la mer Egée, près de l'île de Tenedos, le 5 Août 1910.

L'individu le plus jeune (fig. 52) mesure 10 mm. de longueur, il est caractérisé par l'allongement du corps, la longueur des ventrales et des pectorales, les formules de ses nageoires impaires et sa pigmen-

tation. Le corps est peu comprimé latéralement, sa hauteur est comprise 6 fois $^1/_3$ dans sa longueur, dont la tête fait à peine le quart. L'anus est un peu plus près du bout du museau que de la base de la caudale. Les pectorales, pointues, sont sensiblement de même longueur que la base de l'anale. On compte:

P. 18; V. 5; D.^{1} 6; D.^{2} $^1/_9$; A. $^1/_9$; C. 7 + 14 + 7. Vert. (11 + 17 — 12 + 16) = 28.

La pigmentation, brun-jaunâtre sur l'animal conservé, se compose d'un semis de fins chromatophores sur la nuque, d'une bande transversale courte et large à la base de la première dorsale dont les deux derniers espaces intraradiaires sont également pigmentés, d'une bande semblable à la base de la seconde dorsale et en son milieu, d'une autre à son extrémité et d'une quatrième enfin, faiblement marquée, sur le tronçon caudal. Ces bandes intéressent les deux côtés de l'animal et ne sont pas interrompus sur le dos. On voit en outre l'indication de quatre taches latérales, ici encore mal définies, mais bien marquées sur un individu un peu plus âgé, pris dans le même coup de filet. Sur cet échantillon (fig. 53), long de 17 mm., les taches pigmentaires sont proportionnellement très grandes et nettement arrondies. Un pointillé noirâtre, qui s'étend sur les flancs, remplace les bandes dorsales observées au stade précédent. Les pectorales, les ventrales, la caudale sont particulièrement allongées.

Fig. 53. — *Gobius affinis* Kolomb. (?). Long. 17 mm. Station 165.

Ces individus, qui montrent une réelle ressemblance avec de jeunes *G. quadrimaculatus* ou *colonianus*, n'appartiennent à aucune de ces deux espèces qui comptent toutes les deux 33 vertèbres.

Distribution géographique. — Le *G. affinis*, forme littorale, n'a jusqu'ici été signalé que dans l'Adriatique et à Naples. Si nos déterminations sont exactes, cette espèce se trouverait également dans la Méditerranée orientale jusqu'à l'entrée des Dardanelles. Sa biologie nous est peu connue, et nous pouvons seulement conclure des prises effectuées par le "Thor" que dans la Mer Egée la ponte a lieu au printemps.

GOBIUS SCORPIOÏDES Collett.

Caractères distinctifs. — C'est probablement au voisinage de ce groupe qu'il nous faut placer le *G. scorpioïdes* auquel je rapporte — avec quelques doutes cependant — une série de stades larvaires pris par le "Thor" dans les eaux Atlantiques.

Je n'ai eu entre les mains qu'un seul échantillon adulte de cette espèce peu commune, échantillon mis à ma disposition par mon collège Le Danois, et dont malheureusement l'état de conservation était insuffisant pour permettre une étude détaillée de la distribution des papilles cutanées. Néanmoins j'ai pu reconnaître l'existence de deux paires de séries longitudinales très courtes (2—3 papilles) sur la région dorsale du museau, et des séries sous-orbitaires *a* et *c* dont l'arrangement correspond parfaitement à celui réalisé chez le *G. affinis*. Cet exemplaire, qui provient de Roscoff, a pour formules: D.^{1} 6; D.^{2} $^1/_9$; A. $^1/_6$; L. long. 28. Vert. 12 + 15 = 27.

Fig. 54. — *Gobius scorpioïdes* Collett (?). Long. 7 mm. Station 32, 1906.

On sait que la formule des nageoires est assez variable et que notamment l'anale compte le plus souvent 8 rayons.

Stades post-larvaires. — Parmi les stades larvaires que je rapporte à cette espèce le plus jeune mesure 7 mm. de longueur et provient des côtes de Bretagne (st. 32 — 06). Il a déjà dans son allure (fig. 54) et

dans sa pigmentation certains traits qui permettent de le distinguer. La forme est assez trapue: la hauteur du corps est contenue 4 fois $^1/_2$, et la tête 3 fois $^3/_4$, dans la longueur totale. L'anus est situé exactement au milieu du corps. Les nageoires impaires ont leurs rayons individualisés. La première dorsale est encore très basse et ses 6 rayons sont à peine apparents. La seconde dorsale et l'anale sont bien développées; il en est de même de la caudale qui, à ce stade, a déjà son squelette définitif. Les ventrales sont très courtes ainsi que les pectorales dont les rayons sont seulement ébauchés. La pigmentation, telle qu'elle apparaît après un séjour prolongé dans le formol, se compose de chromatophores brun sépia répandus abondamment sur le corps, particulièrement sur la région abdominale et le tronc. Le pédicule caudal en est totalement dépourvu et paraît entièrement blanc. On compte 12 + 16 = 28 vertèbres.

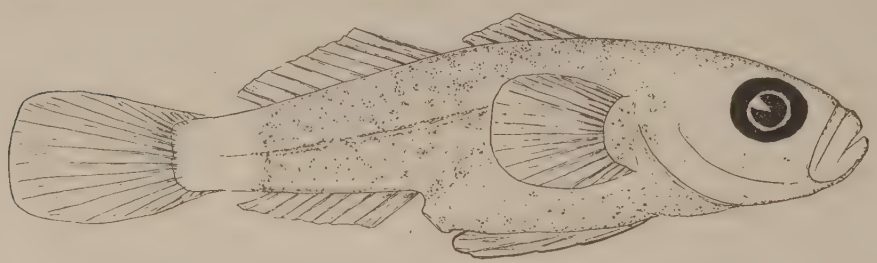


Fig. 55. — *Gobius scorpioïdes* Collett (?). Long. 11 mm. Station 247.

A 11 mm. (fig. 55) on retrouve les mêmes caractéristiques. Les proportions ont relativement peu changées, mais les nageoires sont complètement constituées, et l'on compte désormais très distinctement: D.[1] 6; D.[2] $^1/_{8\text{-}9}$; A. $^1/_{7\text{-}8}$. Vert. (12+15-16) = 27-28.

Ces chiffres sont ceux du *G. scorpioïdes*; les ventrales, qui sont longues et atteignent l'anus, paraissent d'autre part dépourvues de membrane antérieure (s. g. *Lebetus*); et enfin le large anneau blanc pré-caudal caractéristique est parfaitement visible.

Parmis les individus que nous possédons, la plupart conservent exactement ces proportions et cette livrée jusqu'à la taille de 12,5 mm. — taille non dépassée par nos exemplaires; mais il en est d'autres (fig. 56) (stat. 247 — 10), mélangés à ceux-ci, qui déjà à 9 et 10 mm. affectent davantage les allures de l'adulte. Le corps est un peu déprimé dans la partie antérieure, les nageoires sont mieux formées: les dorsales et l'anale plus élevées, les pectorales et les ventrales plus larges, plus étalées. La pigmentation est plus dense principalement sur les flancs, où se voient quelques taches qu'on retrouve plus ou moins chez l'adulte; on voit la trace d'un ocelle sur le dernier espace intra-radiaire de la première dorsale. Bien que les uns et les autres aient été pris dans le même coup de filet, il est manifeste que ces individus précoces ont déjà abandonné les formes larvaires pour revêtir celles du jeune, mieux appropriés à la vie benthique qu'ils mèneront désormais.[1]

Fig. 56. — *Gobius scorpioïdes* Collett (?). Long. 12 mm. Station 247.

Les stades post-larvaires du *G. scorpioïdes* ne sont connus que par la capture en octobre 1913, aux environs de Plymouth, d'un seul individu mesurant 11 mm. de longueur. R. S. Clark (1914), qui mentionne cette prise, et qui se borne à décrire la pigmentation de l'animal, dit à ce sujet: "The pigmentation of the

[1] La présence d'un ocelle à la première dorsale, caractère secondaire propre au mâle, tendrait à faire admettre dans ce cas l'apparition très précoce du dimorphisme sexuel.

single specimen recorded differs considerably from that of the full-grown adult. Two conspicuous pale bands are represented. One lies across the caudal peduncle, as in the adult; the other occupies a position directly behind the head in the region of the pectoral and first dorsal fins. A faint yellow tinge is present on the caudal and pectoral fins, while alternate dark and light bands are present on the dorsal fins. Pigment is very sparing on the ventrals, being limited to a few dark splashes at the base and on the middle of the larger rays."

Nos individus paraissent avoir eu une livrée plus sobre et plus conforme à celle de l'adulte; ils ne possèdent pas notamment cette bande blanche antérieure qui fait défaut à celui-ci. Et cependant notre détermination demeure douteuse. En effet si les chiffres que nous donnons correspondent surtout à ceux du *G. scorpioïdes* ils se rapprochent aussi beaucoup de ceux qu'a parfois le *G. pictus* et qui sont:

D.[1] 6; D.[2] $^{1}/_{8-9}$; A. $^{1}/_{8-9}$. Vert. $(11-12+16-17) = 28$.

Les stades post-larvaires du *G. pictus* nous sont inconnus, mais il est vraiment difficile de retrouver dans la livrée de nos larves le moindre point commun avec celle qu'on reconnaît au *G. pictus* adulte.

Il est fort regrettable que les organes ciathiformes ne soient point assez visibles chez ces formes trop jeunes pour nous permettre de trancher la question. Ce qu'on en voit est totalement insuffisant pour se faire une idée de la manière dont ils seront plus tard répartis.

D'autre part je ne trouve pas trace ici de membrane antérieure aux ventrales, et cette constatation serait d'un grand poids s'il m'était possible d'affirmer qu'elle n'est pas due uniquement à l'état larvaire de nos animaux.

Enfin, si les stations 32 — 06, 246 et 247 — 10 sont encore dans les limites où l'on doit s'attendre à rencontrer cette espèce, je dois reconnaître qu'aux stations 62 et 63 — 09, 95 et 229 — 10, toutes situées au voisinage de Gibraltar, le "Thor" a capturé de jeunes larves que je n'arrive pas à distinguer de celles prises sur les côtes Armoricaines. Sans doute les récentes recherches ont eu pour résultat d'étendre les limites qu'on avait assignées à l'habitat de nombreuses espèces; on trouvera même signalée ici la présence incontestable sur les côtes du Portugal du *Liparis Montagui* Donov. forme nettement septentrionale. Néanmoins on comprendra que nous ne soyons pas affirmatif et que nous accompagnons d'un point de doute nos déterminations.

Si celles-ci sont exactes les circonstances de capture montrent que la ponte débuterait à la fin de l'hiver vers le sud pour se continuer jusqu'en été plus au Nord, et que les larves de cette espèce se tiendraient volontiers dans les eaux relativement profondes.

Groupe III. — type: *Gobius minutus* Pallas.[1]

Les espèces dont nous allons nous occuper maintenant, et qui sont reliées au groupe précédent par le *G. affinis*, comprennent des formes littorales, de petite taille, très voisines les unes des autres et autrefois souvent confondues. Ce sont les *G. Ruthensparri* Euphras., *quagga* Heck., *Kneri* Steind., *pictus* Malm., *microps* Kröy., *Canestrinii* Nin., et *minutus* Pall. Notre intention n'est pas de reprendre la description de ces différentes espèces faciles à distinguer aujourd'hui, mais d'insister simplement sur les formes plus spécialement voisines du *G. minutus* auxquelles nous avons consacré récemment (1914) une courte étude préliminaire. Les *G. minutus, pictus, Kneri* ne figurent pas en effet dans le travail de Sanzo; il méritent cependant d'être examinés au point de vue de leurs organes ciathiformes dont le mode de distribution sert à préciser leurs diagnoses et fixe clairement leurs affinités.

[1] C'est de ce groupe que font partie les jeunes individus recoltés par le "Thor" aux stations 85, 184 et 248; mais il nous est impossible de préciser à quelles espèces ils appartiennent.

GOBIUS MINUTUS Pallas.

Caractères distinctifs. — Le *G. minutus* est une des espèces dont la synonymie est la plus longue et la plus embrouillée — espèce commune cependant, sur laquelle s'est exercée copieusement la sagacité des taxonomistes. On trouvera dans le travail de Guitel (1892) une sorte de revue critique des principales formes attribuées par les différents auteurs au *G. minutus*, et dans les travaux postérieurs, notamment dans ceux de Smitt (1892), Holt et Byrne (1901), Le Danois (1913), une synonymie détaillée.

Les descriptions les plus complètes et les plus sûres de cette espèce sont celles données par Holt et Byrne (*G. minutus typical race*) et par Ed. Boulenger (1911). Les individus qui ont servi à l'établissement de ces diagnoses sont en effet tous des *G. minutus* authentiques; on trouve au contraire dans les descriptions des auteurs antérieurs un mélange de caractères appartenant à plusieurs espèces qui ne laisse aucun doute sur le peu d'homogénéité du matériel mis en œuvre.

Malgré un polymorphisme assez prononcé et de nombreuses variations dans sa livrée, le *G. minutus* se laisse facilement reconnaître à sa forme élancée, à la petite taille et au grand nombre de ses écailles, à leur présence sur la nuque et sous la gorge, aux formules de ses nageoires impaires:

D.^{1} 6; D.^{2} 11—12; A. 11—12. Ec. 60—72. Vert. 30—32.

Il n'en est pas moins utile de joindre à ces caractères qui peuvent encore prêter à confusion ceux, particulièrement précis, que fournit l'examen des papilles cutanées. Voici quelle est la disposition de ces organes sur des exemplaires adultes provenant de la baie de Galway en Irlande et de Roscoff en Manche occidentale, exemplaires obligeamment envoyés par le Dr E. W. Holt et le Dr Le Danois.

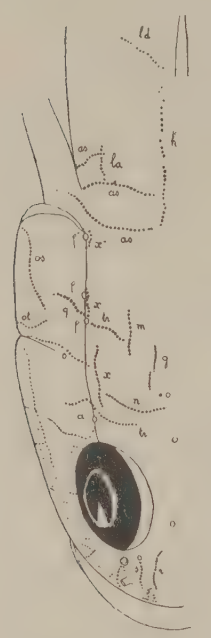


Fig. 57.—*Gobius minutus* Pall. Adulte. Organes ciathiformes.

Séries préorbitaires. — La série médiane interne (*r*) se compose d'une quinzaine de papilles décrivant une ligne sinueuse qui aboutit en avant au niveau de l'orifice de la narine antérieure; la série médiane externe comprend deux groupes, un groupe antérieur (*s'''*) formée de 3 rangées transversale parallèles très rapprochées et dont l'antérieure, la plus longue (8 à 9 papilles), borde la lèvre supérieure; un groupe postérieur (*s*) longitudinal partant du foramen muqueux *σ* et aboutissant au niveau de l'orifice de la narine antérieure; la série latérale (*c'*, *c''*, $c_{,}$, $c_{,,}$) comprend de nombreuses petites papilles assez régulièrement disposées entre les deux narines et au-dessous d'elles.

Séries sous-orbitaires. — On doit considérer comme appartenant à la première série longitudinale (*a*) la première rangée des papilles qui bordent l'orbite en dessous et qui sont le point de départ d'autant de rangées transversales supérieures. La seconde série longitudinale (*b*), longue et sinueuse, s'étend depuis le foramen muqueux (*δ*) jusqu'au niveau du tiers antérieur de l'œil; la troisième série longitudinale (*c*) est seulement représentée par une rangée oblique d'une dizaine de papilles bordant la lèvre supérieure. La quatrième et dernière série longitudinale (*d*) est divisée en deux parties, une partie antérieure oblique constituée par un amas de nombreuses papilles irrégulièrement disposées sur 3 rangs et une partie horizontale lui faisant suite, limitant les séries transversales inférieures qu'elle ne dépasse pas en arrière.

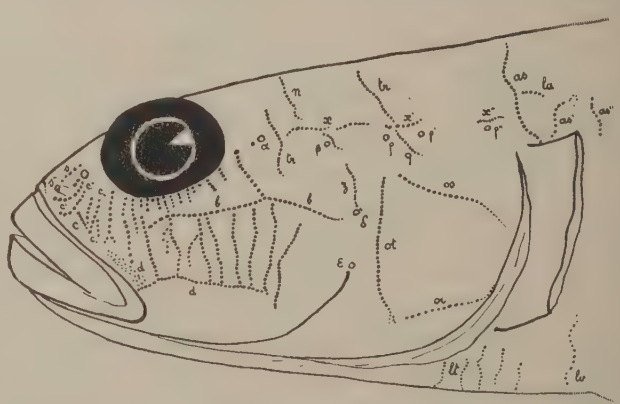


Fig. 58. — *Gobius minutus* Pall. Adulte. Organes ciathiformes.

Les séries transversales sont excessivement nombreuses, on en compte souvent une douzaine. Les antérieures sont indivises, les postérieures sont séparées en deux parties par la série *b*; leurs portions supérieures sont très courtes, sauf pour la dernière rangée qui a 10 papilles environ, leurs portions inférieures sont bien développées et moins nombreuses, seule la dernière rangée dépasse en dessous la série *d*.

Séries préoperculo-mandibulaires. — La série externe (*e*) forme une rangée unique nettement interrompue en son milieu; la série interne (*i*) est continue, mais dans sa moitié antérieure elle est formée d'une double rangée de papilles. Enfin, la série de la symphise mandibulaire (*f*) prolonge sur la ligne médiane la série interne et se compose d'un amas de papilles irrégulièrement disposées auxquelles fait suite en dedans une rangée de 6 à 7 papilles plus volumineuses.

Fig. 59. — *Gobius minutus* Pall. Adulte. Organes ciathiformes.

Séries operculaires. — La série transversale (*ot*) longue et bien développée se prolonge, au delà de la série inférieure (*oi*), par de fines papilles irrégulières. La série supérieure (*os*) arrive presque jusqu'au bord postérieur de l'opercule.

Séries oculo-scapulaires. — Les séries transversales (*tr*) sont au nombre de deux, une antérieure passant derrière le foramen α et atteignant vers la ligne médiane le niveau de la série *g*, et une postérieure située derrière le foramen ρ et qui aboutit à la série *m*. Elles sont donc toutes deux continues et remarquablement développées.

Il existe trois séries transverses axillaires, les deux antérieures (*as* et *as'*) sont les plus importantes et atteignent vers la ligne médiane la série (*h*). La postérieure (*as''*) est beaucoup plus courte.

Je ne trouve qu'une seule série longitudinale axillaire (*la*) située entre *as* et *as''*.

Les séries longitudinales sont au nombre de 3. L'antérieure (*x*) est très longue et va de la série *n* jusqu'au foramen ρ; la seconde (*x'*) et la troisième (*x''*) ne comprennent que quelques papilles respectivement situées au-dessus des foramens ρ' et ρ''.

On trouve 2 séries transverses du sillon oculo-scapulaire. La première (*z*) extrêmement développée, puisqu'elle atteint presque le foramen δ, et la seconde (*q*), avec encore une douzaine de papilles, passe entre les foramens ρ et ρ'. La série *y* paraît manquer d'une façon constante.

Séries dorsales antérieures. — Les deux series transverses sont très inégales: l'antérieure (*n*) est très nombreuse, à peine interrompue sur la ligne médiane; la postérieure (*o*) ne compte qu'une ou deux papilles comprises en dedans de la série *g*.

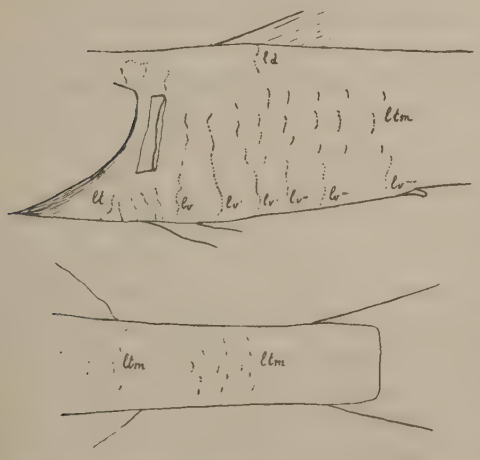


Fig. 60. — *Gobius minutus* Pall. Long. 38 mm. Station 78.

Des trois séries longitudinales, l'antérieure externe (*m*) est la plus courte avec 10—12 papilles; l'antérieure interne (*g*) est presque rectiligne, quelquefois interrompue et toujours largement séparée de la postérieure (*h*) qui s'étend depuis *as* jusqu'à l'origine de la première dorsale.

Séries latérales du tronc (fig. 60). — La série dorsale (*ld*) est représentée par une rangée unique transversale d'une douzaine de papilles qui prend naissance à l'origine de la première dorsale. La série médiane (*ltm*) est complexe et rappelle à certains égards la disposition observée chez le *G. geniporus* C. V. Elle se compose de brèves rangées situées au niveau de la ligne latérale, de la base de la pectorale jusqu'à l'extrémité caudale. Ces rangées sont séparées les unes des autres par l'intervalle de deux écailles et sont accompagnées dans la région antérieure du corps, environ jusqu'à l'anus, de

rangées semblables dorsales et ventrales. Dans la partie moyenne du corps on n'observe plus qu'une rangée médiane encadrée de deux latérales plus réduites, et dans la région postérieure on trouve de nouveau une rangée médiane et 4 rangées latérales. La série ventrale est également très développée. Elle comprend, en dessous de l'insertion de la pectorale, cinq à six rangées antérieures déjà assez longues; puis, plus en arrière, 6 à 7 rangées ventrales proprement dites, les deux premières (*lv* et *lv'*) étant les mieux développées. Ces séries ventrales ne se rencontrent pas, normalement, au delà de l'anus.

Séries de la nageoire caudale. — Ces séries sont, comme chez la plupart des autres Gobiidés, au nombre de 3 (*lc*, *lc'*, *lc''*).

Position systématique. — La disposition des papilles dermiques assigne au *G. minutus* une place à part parmi ceux étudiés à ce point de vue. Il s'en distingue au premier coup d'œil par le grand nombre et l'importance des séries sous-orbitaires et des séries latérales du tronc. En ce qui concerne les séries sous-orbitaires, on voit que non seulement les longitudinales *a*, *b*, *c* et *d* prennent un développement remarquable, mais aussi que les transversales y sont de beaucoup plus nombreuses que chez l'une quelconque des espèces jusqu'ici décrites. Pour ces dernières on en compte 6 au maximum et chez le *G. minutus* une douzaine environ. Quant aux séries latérales du tronc, seuls les *G. quadrimaculatus* et *colonianus* sont à cet égard mieux pourvus; nous avons montré, en effet, qu'il existe au moins six rangées ventrales (*lv*) et que celles-ci sont précédées de quelques rangées plus courtes situées avant l'insertion des nageoires: les series médianes sont de plus au nombre de 3 dans la région antérieure et de 4 dans la région postérieure, séparées seulement par l'intervalle de deux écailles. Enfin, le *G. minutus* est jusqu'à présent la seule espèce chez laquelle on observe un dédoublement de la série préoperculo-mandibulaire interne (*i*).

Malgré ces caractères bien spéciaux, c'est parmi les *Gobius* pourvus de deux séries longitudinales symétriques (*r*, *s*) sur la région dorsale du museau et dont les séries *e* et *i* sont circonscrites au sillon préoperculo-mandibulaire qu'il convient de placer le *G. minutus*. Dans ce groupe il dépasse en complication le *G. Canestrinii* Ninni qui en occupait le sommet, et qui possède aussi quelques séries sous-orbitaires transversales partant de la série *a*; ce sont elles qu'on voit prendre une si grande importance chez le *G. minutus*. La disposition des papilles cutanées est telle que nous l'avons indiquée seulement chez les individus adultes; chez les jeunes ou même chez les immatures on observe des particularités remarquables qu'il est nécessaire de signaler.

Stades post-larvaires. — La ponte et les premiers stades du développement du *G. minutus* ont été souvent décrits (Holt 1890, Petersen 1892, Schneider 1900, Ehrenbaum 1905, etc.). Il est malheureusement difficile de savoir si les observations des auteurs se rapportent exclusivement à cette espèce et s'ils n'ont pas confondu les pontes et les larves des formes voisines, notamment du *G. microps*. Les stades post-larvaires en tout cas — bien qu'on les trouve cités çà et là comme s'ils n'étaient point rares dans les pêches pélagiques — semblent n'avoir fait l'objet d'aucune étude spéciale. La riche collection qu'en a rapportée le "Thor" des parages de Boulogne et de Brest nous permet de combler cette lacune et de mettre en relief quelques traits caractéristiques du développement de cette espèce.

Les plus jeunes individus proviennent de la station 32 — 06 et ont été pris le 7 mai 1906 au large de Brest. Le plus petit mesure 3 mm. de longueur et venait à peine de quitter l'œuf: il possède encore sa vésicule vitelline incomplètement résorbée et ses nageoires embryonnaires. Il correspond dans son ensemble aux figures que les auteurs ont données de ce stade. La pigmentation, après un séjour prolongé dans les réactifs, semble diffuse, elle n'est d'ailleurs à ce moment nullement caractéristique; mais au fur et à mesure que l'animal s'accroît la livrée se dessine. On constate tout d'abord une rangée presqu'ininterrompue de pigment sur les lignes médianes ventrale et dorsale à la base des nageoires impaires. Ces lignes se prolongent sur le tronçon caudal par quelques chromatophores isolés et souvent plus volumineux. En outre, des trainées pigmentaires diffuses sont répandues sur la tête et le tronc.

En réalité c'est seulement lorsque les individus ont dépassé un centimètre de longueur qu'une livrée caractéristique et constante permet de les reconnaître avec certitude (fig. 61). Celle-ci se compose 1° de quelques chromatophores disposés sans ordre sur les joues, l'opercule, au devant de l'œil, sur les lèvres; 2° d'une tache pigmentaire assez volumineuse sur la ligne médiane au niveau de la pectorale et de quelques autres plus petites sur le tronc: 3° dorsalement d'un chromatophore sur la nuque, d'un autre derrière la première dorsale et intéressant son dernier rayon, de deux autres enfin plus volumineux et parfois confluents derrière la seconde dorsale; 4° ventralement de quelques taches éparses depuis l'isthme jusqu'à l'anale et de deux gros chromatophores derrière celle-ci, symétriques des dorsaux.

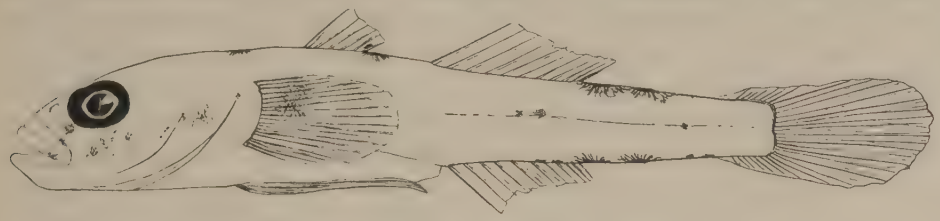


Fig. 61. — *Gobius minutus* Pall. Long. 15 mm. Station 32, 1906.

Cette livrée est d'ailleurs assez fugitive; elle disparaît bientôt, s'atténue ou se complique de manière à n'être plus qu'un rare piqueté brunâtre à peine plus dense à certains endroits, notamment sur les flancs et sur les lignes dorsale et ventrale. Toutefois — et même sur des individus ayant atteint 40 mm. de longueur — on distingue toujours les taches des régions préorbitaire et précaudale.

Les jeunes *G. minutus* sont également remarquables par leurs proportions. A 15 mm. la hauteur du corps est comprise un peu plus de 6 fois dans la longueur totale dont la tête fait le quart. L'anus est plus près du museau que de l'extrémité caudale. Les nageoires ont leur formule définitive; les ventrales, plus allongées que les pectorales, atteignent l'anus. On compte 30—31 myomères et autant de vertèbres.

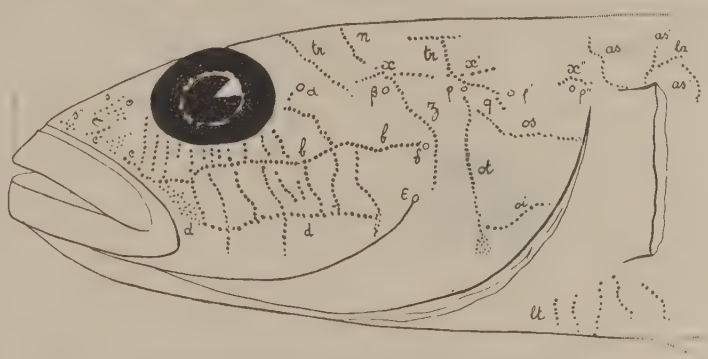


Fig. 62. — *Gobius minutus* Pall. Long. 40 mm. Organes ciathiformes.

Chez des individus aussi jeunes les organes ciathiformes sont encore peu développés et difficiles à voir. Dans un travail auquel il a été déjà fait allusion (1914), j'ai indiqué que les séries de papilles cutanées ne sont pas définitivement constituées avant que l'animal n'ait atteint la taille de 50 mm. On trouve en effet chez des immatures de 40 mm. (fig. 62) des différences importantes avec l'adulte. La série sous-orbitaire *b* se continue sans interruption en avant par la partie postérieure oblique de la troisième série longitudinale *c*, à laquelle aboutissent les quatres séries transversales antérieures. Parmi les séries transversales postérieures, deux ou trois se prolongent au-dessous de la série *d*. De plus, la série dorsale antérieure *n* est généralement ininterrompue sur la ligne médiane. Enfin — fait étrange et qui mériterait d'être confirmé sur un grand nombre d'exemplaires — alors que l'adulte a seulement 3 séries de la nageoire caudale, le jeune en possède 4 parfaitement développées (fig. 63). Ces différences sont d'autant plus remarquables que certains des caractères propres aux jeunes *G. minutus* des mers du Nord persistent en Méditerranée chez les adultes.

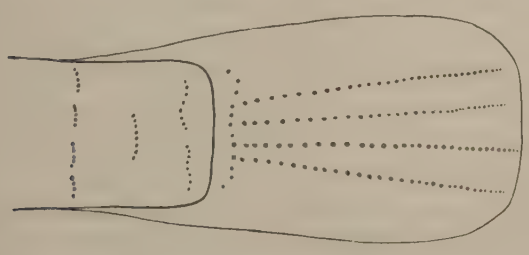


Fig. 63. — *Gobius minutus* Pall. Long. 40 mm. Séries de la nageoire caudale.

Variation. — Je ne crois pas en effet qu'il existe en Méditerranée une espèce correspondant en tous points au *G. minutus* que nous venons d'étudier. Je n'ai jamais réussi à capturer un tel *Gobius* et, malgré mes demandes, n'ai pu l'obtenir d'ailleurs. Cependant dans tous les travaux faunistiques et systématiques le *G. minutus* est indiqué comme habitant la Méditerranée. Il est assez significatif de noter toutefois que Sanzo qui a étudié 17 espèces différentes de *Gobius* méditerranéens ne cite pas le *G. minutus* qui, au dire des auteurs, serait des plus communs. Il étudie par contre un *G. ferrugineus* Kolomb. (= *G. microps* Krŏyer) que Kolombatovic (1891) se repent d'avoir lui aussi nommé autrefois *minutus*. Notons enfin que toutes les fois où j'ai pu avoir en main des individus méditerranéens appelés *G. minutus* par les auteurs je me suis trouvé en présence de ce *G. microps*. Or l'on sait que ce dernier n'a été définitivement isolé du *G. minutus* qu'en 1911 par Ed. Boulenger et que jusque là il était considéré comme une simple variété de cette espèce. Il est donc probable que la grande majorité des *G. minutus* dont de nombreux auteurs signalent la présence abondante en Méditerranée occidentale et dans l'Adriatique sont en réalité des *G. microps*. Il ne saurait notamment y avoir de doute à cet egard pour le *G. minutus* de Canestrini (1862).

G. elongatus. — Mais ce même Canestrini décrit un *G. elongatus* qu'il dit très voisin du *G. minutus*; il s'en distingue seulement par des formes plus élancées, des écailles plus nombreuses (au moins 50, dit l'auteur), et une livrée que rend caractéristique la présence d'une tache à la première dorsale et de bandes noires transversales sur le corps. Ces caractères — au moins ceux relatifs aux proportions et

Fig. 64. — *Gobius elongatus* Canestr. Adulte. Station 27. Organes ciathiformes.

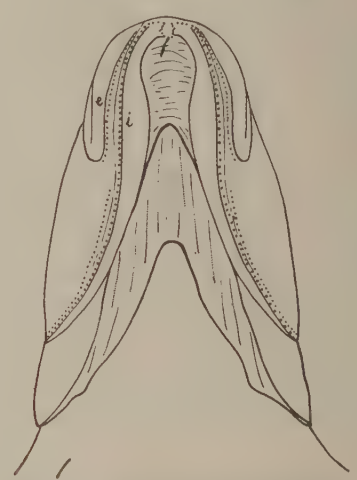


Fig. 65. — *Gobius elongatus* Canestr. Adulte. Stat. 27. Organes ciathiformes.

à l'écaillure — sont précisément parmi ceux qui servent à distinguer le *G. minutus* du *G. microps*. Ce sont ceux en tout cas que nous reconnaissons aux individus capturés par le "Thor" dans la mer Tyrrhénienne et dans la mer Egée.

Or si nous examinons la disposition des papilles cutanées (fig. 64) chez ces individus adultes et mesurant 45 mm. de longueur nous constatons qu'elle est voisine de celle observée chez les jeunes *G. minutus* (fig. 62), dont elle se distingue cependant par quelques traits bien nets. Toutes les séries sont ici généralement moins riches en papilles qui se trouvent ainsi plus écartées les unes des autres. La série *b* se compose tout au plus d'une vingtaine de papilles et s'arrête en avant à l'aplomb du tiers postérieur de l'œil, coupant seulement les rangées transversales postérieures. Elle est donc très largement séparée de la série *c*. La portion antérieure de la série *d* est constituée par un seul rang oblique de papilles, celles-ci sont au plus au nombre d'un vingtaine dans sa portion postérieure horizontale. Les séries transversales sont nettement moins nombreuses et enfin la série préoperculo-mandibulaire interne *i* est simple dans toutes ses parties et non dédoublée en avant (fig. 65).

Ces différences que j'avais cru suffisantes pour séparer du *G. minutus* nos exemplaires méditerra-

néens s'atténuent si on compare ces derniers à des formes plus jeunes encore. On en jugera par l'examen de la fig. 66 qui reproduit la disposition des papilles cutanées d'un *G. minutus* pris au large de Brest et mesurant seulement 22 mm. de longueur. A ce stade des papilles sont distribuées presque de même façon dans l'une et l'autre forme; on voit toutefois qu'ici la série *d* est toujours dédoublée; la série *i* l'est également dans sa partie antérieure, mais chez des jeunes de 16 mm. ces deux series se montrent simples dans toute leur étendue. Ainsi disparaissent au fur et à mesure qu'on s'adresse à des stades de plus en plus précoces les seuls caractères propres au *G. minutus*.

Je pense donc en définitive que cette espèce est représentée en Méditerranée par une forme qui lui est extrèmement voisine, mais qui se diflérencie néanmoins par sa taille plus faible, l'absence d'écailles sur la nuque et sous la gorge, et surtout par la persistance de certains caractères du jeune âge. Cette forme paraît correspondre au *G. elongatus* Canestr. dont le nom mérite d'être conservé.

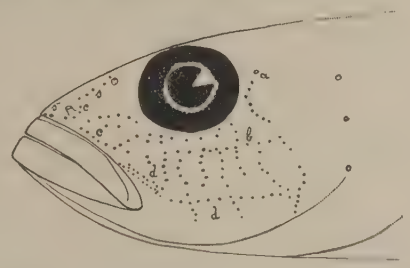


Fig. 66. — *Gobius minutus* Pall. Long. 22 mm. Station 249. Organes ciathiformes.

Distribution géographique. — L'habitat du *G. minutus* Pallas s'étendrait donc des côtes de Norvège (69° L. N.) à Gibraltar; sa présence en tout cas vers le sud jusque dans le golfe de Gascogne est indiscutable: Le Danois (1914) l'a capturé par 46° de L. N. Le *G. elongatus* Canestr., qui peut-être existe à Barcelone et même à Gibraltar (voir Steindachner 1868), se trouve sùrement dans la mer Tyrrhénienne (Golfe de Gaëte, "Thor" st. 27), dans l'Adriatique (cf. Canestrini) et dans la mer Egée (G. de Salamine, "Thor" st. 18).

L'un et l'autre sont des formes franchement marines et littorales, mais qui ne se trouvent guère cependant à la côte qu'au moment de la reproduction. On sait que celle-ci a lieu dans l'Océan durant le printemps et l'été. Je ne serais pas surpris qu'elle soit beaucoup plus précoce en Méditerranée: l'échantillon pris en Grèce à la fin de Décembre est un ♂ dont le développement des testicules annonce une maturité prochaine.

GOBIUS PICTUS Malm.

Caractères distinctifs. — Le *G. microps* Krõyer, si magistralement étudié par Guitel (1892), existe par contre en Méditerranée; il y est même relativement commun et ne paraît pas s'y présenter sous une forme particulière. Sa taille est cependant plus faible: on trouve des femelles adultes à 35 mm. J'ai montré son identité avec le *G. ferrugineus* Kolombatovic dont les organes de la ligne latérale ont été décrits en détail par Sanzo, et il nous a été ainsi permis de voir combien à tort le *G. minutus* et le *G. microps* ont été confondus. Un rapide examen de la disposition des papilles dermiques suffit pour éviter toute confusion entre ces deux espèces que séparent d'ailleurs d'autres caractères morphologiques importants (cf. Ed. Boulenger 1911).

Ses rapports avec le *G. pictus* Malm sont beaucoup plus étroits; à peine celui-ci s'en distingue-t-il par une plus petite taille, par une coloration plus vive avec des taches en séries sur les dorsales, par quelques écailles et quelques vertèbres en moins. Ces grandes resemblances et ces petites différences sont exactement confirmées par l'examen des organes ciathiformes dont nous donnons ici la distribution (fig. 67 et 68).

Séries préorbitaires. — Série interne *r* courte à 2 papilles situées en arrière du foramen *a*. La série externe *s* est plus longue, mais son groupe antérieur *s'''* n'est généralement formé que d'une seule papille. On ne trouve q'une série latérale *c''*, entre les deux narines.

Séries sous-orbitaires. — La série *a* a deux tronçons très inégaux, l'antérieur représenté par 10 à 11 papilles aboutit en arrière à une série transverse de 2 à 3 papilles, le posterieur n'est représenté que par une seule papille au devant du foramen *a*. La série *b* dépasse à peine en avant l'avant-dernière rangée

transversale inférieure. La série *c* est unique et arquée; elle débute au-dessous de *c''* et s'arrête au niveau des rangées transversales. La série *d* est composée de trois groupes très voisins, le groupe antérieur comprend un amas de petites papilles disposées sur deux ou trois rangs, le groupe médian a au plus deux papilles, et le groupe postérieur en compte une douzaine.

Les séries transversales sont courtes, irrégulières et le plus souvent au nombre de 6. Elles ne dépassent pas en haut le niveau de la série *c* et en bas celui de la série *d*, sauf la dernière qui est aussi la plus longue.

Séries préoperculo-mandibulaires. — La série externe (*e*) est interrompue; la série *i* paraît continue et se prolonge en avant par la série *f* composée seulement de 5 à 6 papilles.

Séries operculaires. — Les trois séries *oi, oi, os*, ont, dans toute leur étendue, une seule rangée de papilles.

Séries oculo-scapulaires. — On note: deux séries transversales (*tr*), l'antérieure à deux segments, la postérieure unique mais plus nombreuse; trois séries transverses axillaires *as, as', as''*; deux séries longitudinales axillaires *la, la'*, au-dessus de *as'* et *as''*; trois séries longitudinales *x, x', x''*; trois séries transverses du sillon oculo-scapulaire: *z* aboutissant presque au foramen *δ*, *q* représentée par une ou deux papilles sous *x'* devant *ρ'*, et *y* formée également d'une seule papille derrière *ρ''* et sous *x''*. Ces 2 dernières séries peuvent manquer toutes deux ou séparément.

Séries dorsales antérieures. — Les deux séries transverses sont très courtes, la série *n* a 5 ou 6 papilles et la série *o* ne compte le plus souvent qu'une seule papille sur le prolongement ou un peu en dehors de la série *g*. Celle-ci

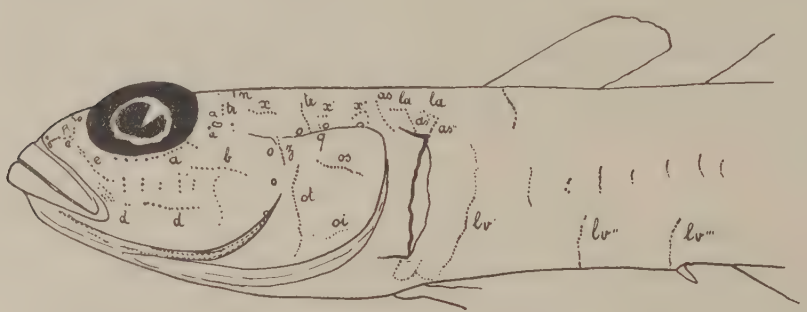


Fig. 67. — *Gobius pictus* Malm. Adulte. Organes ciathiformes.

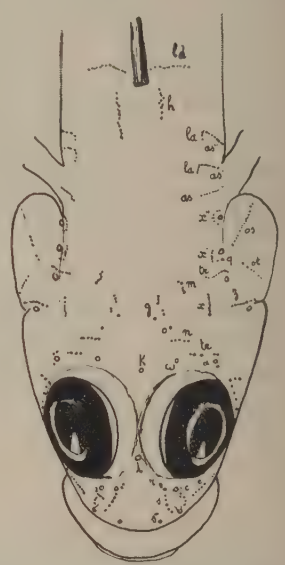


Fig. 68. — *Gobius pictus* Malm. Adulte. Organes ciathiformes.

est divisée en 3 parties comprenant respectivement d'avant en arrière 1, 2 et 3 papilles et se trouve très éloignée de la série *h* plus nombreuse. La série *m* débute un peu en arrière de la série *g*.

Séries latérales du tronc. — La série dorsale *ld* est unique et a pris naissance à la base de la première dorsale; la série médiane *ltm* est composée de rangées transversales espacées; la série ventrale ne comprend que 3 rangées: la première (*lv*), très développée, s'étend derrière l'origine de la pectorale, et les deux autres (*lv'*, *lv''*), plus réduites, sont situées avant l'anus. Entre *lv'* et *lv''* on trouve 2 rangées médianes *ltm*, et avant *lv*, on compte quelques rangées transversales au dessous de l'insertion des pectorales.

Séries de la nageoire caudale. — Les 3 séries *lc, lc', lc''* sont normales.

Il existe donc une réelle affinité entre le *G. microps* et le *G. pictus*; mais parmis les différences que présentent, au point de vue de la distribution des papilles, ces deux formes, il en est d'assez importantes pour légitimer l'identité spécifique de chacune d'elles. Tandis que chez le *G. microps* la série sous-orbitaire *a* compte au moins 20 papilles, on n'en trouve plus que 10 à 11 chez le *G. pictus* qui sous ce rapport est plus voisin du *G. quagga* Heck. Ce caractère et celui tiré de la présence de séries ventrales antérieures *lt*, suffisent à distinguer nettement nos deux espèces.

Éthologie. — Le *G. pictus*, qui n'a pas été capturé par le "Thor", est propre aux mers du Nord. Il est abondant sur les côtes de Cornouaille, dans la mer d'Irlande et dans la Manche, aux environs de Roscoff. C'est une espèce littorale qu'on rencontre sur le sable fin ou dans les prairies de Zostères, et qui, à l'encontre du *G. microps*, ne fréquente pas spécialement les estuaires. D'après Holt et Byrne (1901) la ponte sur les côtes Anglaises aurait lieu en été, et se composerait d'œufs piriformes ayant environ 80 mm. de hauteur et 65 mm. de largeur. Nous ne connaissons rien de son développement.

GOBIUS KNERI Steindachner.

Caractères distinctifs. — Cl. Borsieri (1904) qui a consacré au *G. Kneri* une étude, sur certains points très soigneuse, donne pour formules à cette espèce les chiffres suivants:

D.[1] 6; D.[2] 9—10; A. 9; Ec. l. 58—60; tr. 13—15.

Les *Gobius* méditerranéens qui répondent à ce signalement sont rares. Parmi ceux dont les nombres sont exactement connus le *G. Kneri* serait ainsi à peu près seul[1] avec le *G. minutus* Pallas à posséder à la fois des écailles aussi nombreuses et des nageoires impaires aussi courtes. C'est pourquoi trouvant dans les collections recueillies en Méditerranée à bord du "Thor" deux *Gobius* ayant pour formules: D.[1] 6; D.[2] 1/9; A. 1/9; Ec. l. 57—58; tr. 15 et se distinguant du *G. minutus* des mers du Nord par une taille plus faible, l'absence d'écailles sur la nuque et sous la gorge, quelques légères différences dans les proportions, et surtout par une disposition particulière des papilles cutanées, j'avais cru pouvoir identifier ces individus au *G. Kneri*.

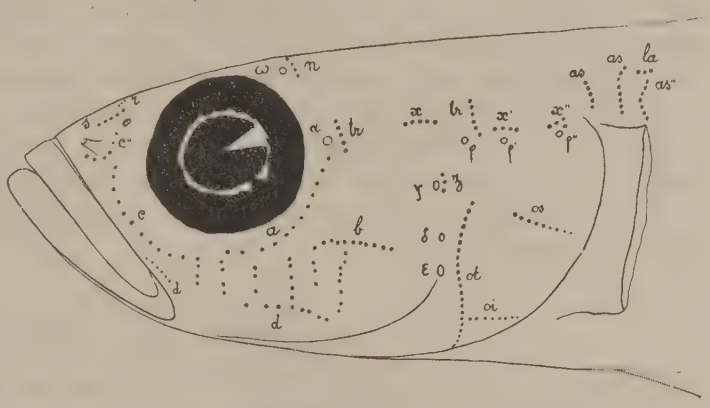


Fig. 69. — *Gobius Kneri* Stnd. Adulte. Organes ciathiformes.

Le prof. Vinciguerra eut alors l'obligeance de me faire parvenir un lot de *G. Kneri* provenant de l'île de Giglio. Ma surprise fut grande, quand je pus récemment examiner ces individus, de constater que, malgré une certaine ressemblance dans la livrée, ceux-ci différaient profondément des exemplaires du "Thor" à la fois par leurs formules et par l'ordonnancement des papilles cutanées.

C'est à tort en effet que Cl. Borsieri donne 58—60 écailles en ligne longitudinale au *G. Kneri*, celui-ci en possède seulement 40—45, chiffres se rapprochant d'ailleurs davantage de ceux fournis par Steindachner (1860). Je lui trouve (11 + 22 =) 33 vertèbres.

Ses affinités sont surtout grandes avec le *G. quagga* Heck. dont il ne se distingue que par quelques caractères très faibles: ses ventrales plus courtes et n'atteignant pas l'anus; ses écailles plus nombreuses; sa coloration plus complexe, il possède sur les flancs 13—14 bandes transversales tandis que celles-ci sont seulement au nombre de 4—5 chez le *G. quagga*.

L'examen des papilles cutanées confirme pleinement ces affinités. La même disposition d'ensemble existe ici (fig. 69); les seules différences importantes sont fournies par les séries sous-orbitaires. D'une façon générale ces dernières sont mieux développées et plus riches en papilles, surtout les séries longitudinales *a* (12 papilles) et *c* (13 papilles). De plus la série *a*, disposée de même façon que celle du *G. Ruthensparri* Euphras. atteint en haut le foramen *a*. Les séries transversales sont également plus nombreuses et rap-

[1] Le *G. depressus* Kolomb. (= *quadrivittatus* Stndr.) a bien pour formules D.[1] 6; D.[2] 1/10-11; A. 1/9-10; Ec. l. 60; mais sa livrée est fort différente, et de par l'arrangement de ses papilles cutanées il appartient à un tout autre groupe.

pellent davantage celles des *G. pictus* et *microps*. Le *G. Kneri* vient ainsi se placer naturellement entre les *G. quagga* et *microps* parmi les espèces du groupe que nous étudions dont il complète parfaitement la série.

Distribution géographique. — Le *G. Kneri*, découvert à Lesina, paraît assez commun dans l'Adriatique; il existe aussi dans le golfe de Gênes (Perugia 1897) et est extrêmement abondant sur les côtes de l'île de Giglio. C'est une espèce littorale dont nous ignorons le mode de reproduction.

Observations. — Le groupe auquel appartiennent ces différentes espèces, et que nous caractérisions au point de vue biologique au début de ce chapitre, est aussi remarquable par la complication graduelle qu'on y observe dans le mode de distribution des papilles cutanées, principalement de celles qui composent les series sous-orbitaires. Aux séries longitudinales, les seules représentées dans le groupe précédent, s'adjoignent des séries transversales, d'abord inférieures puis supérieures, de plus en plus nombreuses et de plus en plus riches. L'evolution de ce système se fait pour ainsi dire pas à pas. Le *G. Ruthensparri* qui reproduit la disposition la plus simple diffère à peine à cet égard du *G. affinis* dont les caractères ambigus font une véritable forme de transition. Plusieurs séries transversales n'apparaissent que chez le *G. quagga*, et encore sont-elles fort réduites. Elles prennent quelque développement chez le *G. Kneri* et plus encore chez les *G. pictus* et *microps* où se voit une première ébauche des séries transversales supérieures, déjà mieux développées chez le *G. Canestrini*. Là commence une nouvelle complication, celle des séries préorbitaires, complication qui s'accentue chez le *G. minutus* également remarquable par le nombre et la richesse de ses séries sous-orbitaires. Cette espèce, qui est à ce point de vue la plus évoluée du groupe, ne saurait, précisément à cause de sa spécialisation trop grande, servir de passage au groupe suivant. Ce passage s'établit bien plus naturellement par les formes voisines des *G. Kneri* ou *Canestrini* dont les séries transversales et longitudinales réduites rappellent davantage la disposition réalisée chez les *G. Zebrus* Risso ou *depressus* Kolomb.

Groupe IV. — type: *Gobius niger* Linné.[1]

Le groupe du *G. niger* L. qui comprend les *G. depressus* Kolomb., *zebrus* Risso, *niger* L., *cruentatus* L., *geniporus* C. V., *auratus* Risso, *vittatus* Vincig., *bucchichi* Steind., *paganellus* L., *capito* C. V., et *ophiocephalus*, renferme les types les plus spécialisés de notre faune. Ce sont, sauf rares exceptions, des *Gobius* d'assez grande taille, aux formes lourdes, et qu'on prend le plus souvent près du rivage dans les prairies de Zostères ou sur les plages recouvertes d'Algues. Quelques uns cependant, la forme *jozo* du *G. niger* par exemple, fréquentent des eaux plus profondes et peuvent être capturés au chalut.

Ces espèces sont pour les plupart bien définies, et, en particulier, la connaissance exacte que nous avons de la distribution des papilles cutanées de celles étudiées par Sanzo rend leur détermination très facile. On leur trouve en commun la présence d'au moins 4 séries paires et convergentes sur la région dorsale du museau, de six séries transversales et de deux séries longitudinales dans la région sous-orbitaire. Et l'on a vu comment cette disposition des séries sous-orbitaires, dont la régularité dans tout ce groupe contraste avec les nombreuses variations qu'elle subit dans le groupe précédent, était préparée par celle réalisée chez les *G. Kneri* et *Canestrini*.

En passant en revue les captures du "Thor" où nous rencontrons les *G. zebrus, niger, geniporus, vittatus* et *paganellus*, nous aurons l'occasion de préciser la diagnose du *G. vittatus* et de décrire pour la première fois le système de la ligne latérale de cette curieuse espèce. Nous pourrons également étudier les nombreuses variations du *G. niger* L. et discuter la question de sa présence en Méditerranée.

[1] Dans les listes des captures du "Thor" figurent de nombreux individus appelés *Gobius* aff. *niger*. Il s'agit d'individus trop jeunes pour être déterminés spécifiquement, mais que leurs formules permettent de rattacher à ce groupe.

GOBIUS ZEBRUS Risso.

Caractères distinctifs. — L'unique exemplaire de *G. zebrus* que nous ayons entre les mains et qui provient des rivages de la mer Egée, au sud de Ténédos (st. 165), est une femelle adulte mesurant 44 mm. de longueur totale. Cet échantillon correspond parfaitement à la description correctement illustrée que donne A. Perugia (1881); ses formules lui sont également conformes:

D.[1] 6; D.[2] $^{1}/_{11}$; A. $^{1}/_{9}$; Ec. L. long. 34.

Cette espèce, assez voisine du *G. depressus*[1] Kolomb. ou tout au moins de sa variété *zebrata*, en diffère nettement par sa coloration olivâtre plus ou moins obscure, variée sur les flancs d'une dizaines de bandes transverses jaunâtres et sur l'occiput d'une large tache pâle dessinant un fer à cheval à concavité postérieure, et aussi par le nombre de ses écailles qui en ligne longitudinale est de 30—35 au lieu de 60.

Papilles cutanées. — Leur ressemblance s'accuse surtout dans la répartition des organes ciathiformes. Sanzo (1911) a décrit et figuré ces organes chez le *G. depressus* et le *G. zebrus*. On trouvera néanmoins reproduite ici (fig. 70) la disposition rencontrée sur l'échantillon du "Thor" — disposition différant sur plusieurs points de celle observée par Sanzo — de manière à préciser les caractères réellement propres à cette éspèce.

Les *G. zebrus* et *depressus* s'opposent aux autres espèces de ce groupe par la disposition de leurs séries occipitales: les deux séries transversales *o* se trouvent en effet entièrement comprises entre les séries longitudinales internes *g* et se rencontrent sur la ligne médiane. Ils possèdent en outre une série sous-orbitaire transversale supplémentaire entre la série 6 et le foramen *α* dont l'importance serait caractéristique: elle n'aurait qu'une ou deux papilles chez le *G. depressus* et trois à six chez le *G. zebrus*. Or la figure montre que notre échantillon possède cette série supplémentaire de trois papilles seulement du côté gauche et qu'il n'en existe nulle trace du côté droit. De plus cette série apparaît à peine distincte de la série 6 qu'elle semble prolonger.

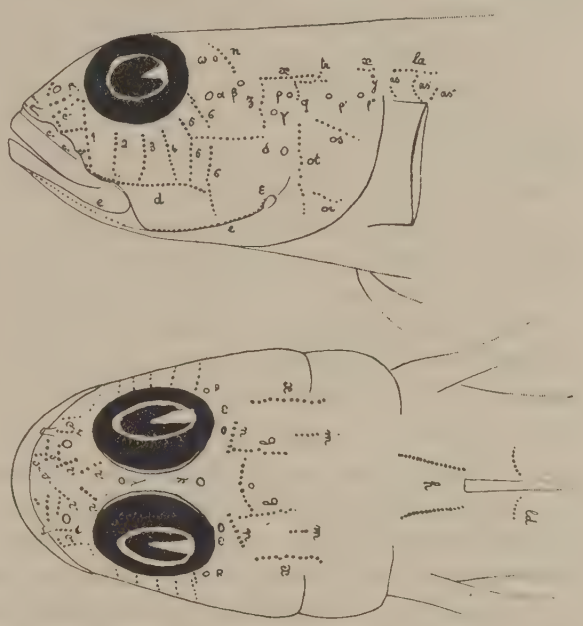


Fig. 70. — *Gobius zebrus* Risso. Adulte. Organes ciathiformes.

Il existe heureusement d'autres caractères différenciels — signalés d'ailleurs par Sanzo — qui permettent de reconnaître le *G. zebrus* et qui se retrouvent ici, notamment: le grand développement de la série 5, l'écartement sensiblement moindre des 17—18 grosses papilles de la série préoperculo-mandibulaire interne *i*, les dimensions de la série préoperculo-mandibulaire externe *e* dont le tronçon postérieur est nettement plus court que l'antérieur, la position du foramen *γ* situé au-dessus de la série *ot* et presqu'aussi éloigné du foramen *δ* que celui-ci l'est du gros foramen *ε*, enfin l'importance de la série *m* qui comprend au moins 5—6 papilles. Il faut indiquer cependant que l'individu figuré ci-contre est remarquable par le grand développement des séries longitudinales occipitales *h* et *g*, ces dernières atteignant les séries *n* très voisines pourtant des foramen *ω*, et surtout par la présence des deux séries préorbitaires *r'* et *r''*. Sanzo dit expressément du *G. zebrus*: „la *r* è anche quì unica". Sans

[1] Le nom de *G. depressus* ne peut être accepté que provisoirement. S'il est démontré que cette espèce, ainsi que Kolombatovic et Sanzo semblent le croire, n'est qu'une variété, la var. *zebrata*, du *G. quadrivittatus* Steindachner, cette dernière appellation qui date de 1863 doit prévaloir sur celle beaucoup plus récente (1891) de Kolombatovic.

croire que ces légères particularités puissent entacher de doute la détermination d'un individu qui par ailleurs semble bien défini, nous avons cru utile de les signaler pour montrer dans quelles limites — relativement étroites — peut varier chez une même espèce la disposition des papilles cutanées.

Ethologie. Distribution. — Le *G. zebrus*, forme littorale trouvée à Nice par Risso et à Gênes par Canestrini et Vinciguerra, est commun à Palerme et dans toute l'Adriatique. On voit qu'il se trouve également dans le bassin oriental de la Méditerranée jusqu'auprès des Dardannelles.

Notons en passant la faible salinité (35,53) observée en surface à son point de capture. Nous ne connaissons ni sa ponte ni ses stades larvaires.

GOBIUS NIGER Linné.

Caractères distinctifs. — Il existe, surtout dans la littérature septentrionale, de récentes et bonnes descriptions du *G. niger* qui se caractérise assez facilement par sa grande taille (10—15 cm.), le petit nombre de ses écailles, la forme et la composition de ses nageoires:

D.[1] 6; D.[2] $^{1}/_{11\text{-}13}$; A. $^{1}/_{10\text{-}12}$; P. 17-18; Ec. l. 36-40; tr. 13-15; Vert. (12 + 15-16 =) 27-28.

Les pectorales possèdent quelques rayons crinoïdes; les ventrales, munies d'une membrane antérieure sans lobes latéraux, atteignent rarement l'anus; la première dorsale plus ou moins élevée, est généralement plus haute que la seconde, l'extrémité de ses rayons, surtout des médians, dépassent la membrane intraradiaire. La couleur, extrêmement variable, est le plus souvent d'un brun jaunâtre marqué de marbrures plus foncées et plus ou moins étendues. Le museau et le dessus de la tête sont parfois éclaircis. Les nageoires sont grisâtres tachetées de points obscurs; on trouve notamment presque toujours une ou deux taches noires dans les premiers espaces intraradiaires de la première dorsale. Les nombreux changement que subit cette livrée suivant la taille, le sexe et l'habitat des individus, joints à un dimorphisme sexuel d'importance également variable, ont certainement contribué pour beaucoup à répandre quelque obscurité sur cette espèce par ailleurs bien définie.

Variation. — Les avis sont notamment fort partagés sur la présence du *G. niger* en Méditerranée. On le trouve cité dans la plupart des travaux faunistiques traitant de cette région, où il serait même abondant d'après Canestrini (1862) et Moreau (1881). D'autre part, aux dires de Steindachner (1868) et de Vinciguerra (1883), il y ferait totalement défaut. Ekström et Smitt (1893) ont raison de remarquer: "These contradictory statements are due to the want of certainty in the determination of the species within this genus". Il est en effet hors de doute que le *G. niger* de Canestrini n'est autre que le *G. paganellus* L. Mais il ne faudrait pas toutefois attribuer une pareille erreur à tous les Ichthyologistes ayant noté la présence de cette espèce en Méditerranée. Celle-ci est extrêmement facile à distinguer du *G. paganellus* dont elle n'a ni les nombres, ni la taille, ni la livrée, et il est bien évident par exemple que Holt et Byrne (1901), Le Danois (1913), qui ont eu en main des *G. niger* de provenance méditerranéenne, ne peuvent être accusés d'avoir commis une telle confusion.

En réalité, ce n'est pas avec le *G. paganellus* que le *G. niger* est étroitement lié mais bien avec le *G. Jozo* L. Ces deux derniers ont entre eux de telles affinités que les auteurs, familiarisés avec les quelques variations que présente la forme septentrionale, n'ont point trouvé aux individus méridionaux — quoique plus variables encore — des caractères spécifiques suffisants. Une seule chose reste surprenante: ceux qui ont assimilé ainsi ces deux formes l'ont fait en quelque sorte à leur insu. L'existence d'un *G. jozo* constamment affirmée par les ichthyologistes depuis au moins le XVII[e] siècle [1] leur semblait indiscutable et ils ne se sont point douté que ces individus si semblables au *G. niger* étaient précisement classés dans une autre espèce; et on comprend leur étonnement de voir la présence du *G. niger* en Mediterranée donner

[1] Cf. Willughby, 1686, *Hist. pisc.*, p. 207.

lieu à discussion. Seul Smitt (1899) fait exception et, dans le bref tableau analytique qu'il a donné de nos espèces européennes, cite le *G. jozo* L. comme synonyme du *G. niger* L.

Que l'on compare entre elles ces deux formes ou simplement les descriptions qui en ont été déjà données on reste frappé de la faible valeur des caractères distinctifs qui peuvent être invoqués. Les nombres et les proportions sont rigoureusement semblables. On donne unanimement au *G. jozo* les formules suivantes qui sont aussi celles du *G. niger*:

D.^{1} 6; D.^{2} $^1/_{11\text{-}13}$; A. $^1/_{11}$; P. 17-18; Ec. l. long. 35-43; l. tr. 11-12; Vert. (12 + 15-16 =) 27-28.

Par contre, aux dires de certains, le *G. jozo* se reconnaîtrait immédiatement aux dimensions de sa première dorsale toujours plus haute que la seconde chez les adultes. Moreau (1881), qui a eu l'occasion d'observer de nombreux échantillons de cette espèce, dit à ce propos: „Suivant l'age, suivant le sexe, la première dorsale montre de très grandes différences dans son développement. Chez les mâles adultes elle est très haute, à rayons inégaux, les 3^e, 4^e et 5^e rayons, beaucoup plus grands que les autres, s'allongent en filaments minces et flexibles, de teinte noirâtre, ils sont sensiblement plus longs que la tête, ils font le double de la hauteur du corps; chez les femelles, chez les mâles non encore adultes les rayons médians sont plus développés que les autres, ils sont crinoïdes comme chez les mâles, et libres dans la moitié de leur hauteur, mais ils sont moins longs que la tête, ils sont à peu près égaux à la hauteur du tronc.... La seconde dorsale est assez haute, dans les mâles adultes, elle est égale, ou peu s'en manque, à la hauteur du tronc; elle est d'un quart moins haute chez les femelles."

Ainsi — et d'après les observations mêmes de Moreau qui considère cependant le *G. jozo* comme une excellente espèce — ce prétendu caractère spécifique n'est en réalité qu'un caractère sexuel secondaire puisque chez les femelles adultes ou les mâles encore jeunes la première dorsale est, comme cela arrive chez de nombreux *Gobius*, à peine plus élevée que la seconde. Parmi des échantillons provenant du Golfe du Lion j'ai trouvé, pour des femelles de 13—14 cm. de longueur, le 4^e rayon de D.^{1}, qui est de beaucoup le plus long, égal à 18—20 mm. et le 7^e rayon de D.^{2} égal à 16—18 mm.

D'ailleurs le *G. niger* des mers du Nord présente exactement les mêmes particularités. "In addition to the greater comparative length of the posterior rays of the soft dorsal and anal, the adult male is marked by the prolongation of the third and fourth rays of the spinous dorsal, which are longer than in the female, and may be produced into filamentous process of considerable length." (Holt et Byrne, 1901, p. 8).

Quant à la livrée, si elle est surtout extrêmement diverse chez le *G. jozo*, ainsi qu'en font foi les travaux de Steindachner (1868), Moreau (1881), Vinciguerra (1883) et la description de nombreuses variétés par Risso et Canestrini (*G. nebulosus, viridis, longiradiatus — albescens, nigrescens*), il ne faut pas que les teintes normalement plus obscures et plus sobres qu'elle revêt chez le *G. niger* masquent ses réelles variations: "it (coloration) is subject to considerable variation, disent Holt et Byrne, and often the general effect approaches an uniform blackish brown. Some specimens which we took on the zostera beds in the Helford River, Cornwall, were smoky black, with hardly a trace of brown."

Enfin, — et là n'est pas le moindre argument en faveur de notre manière de voir — le D^r Holt ayant eu l'obligeance de m'envoyer quelques *G. niger* pris en Irlande, dans la baie de Galway, j'ai pu étudier la disposition de leurs papilles cutanées et l'ai trouvée absolument identique à celle du *G. jozo*. Bien plus, les mêmes modifications que Sanzo signale pour cette espèce suivant l'âge et la taille des individus se retrouvent ici et reconnaissent les mêmes causes.

Mais en comparant ces individus des côtes d'Irlande aux *G. jozo* du Golfe du Lion j'ai pu constater une légère différence dans le développement de leur écaillure. Le *G. jozo* a le dessus de la tête et l'espace situé entre l'origine des ventrales et la membrane branchiostège pourvus d'écailles nombreuses et régulièrement alignées. Ventralement on en compte 8—9 rangées longitudinales et, 10—11 transversales entre les deux extrémités postérieures de la membrane branchiostège. Sur la nuque on en trouve 20—21 rangées en avant de la dorsale et 17—18 en sens transversal entre l'insertion des pectorales. Chez le *G. niger* ces

écailles (fig. 71) sont beaucoup moins apparentes, beaucoup plus petites et incluses dans la peau; sur les échantillons que j'ai eus entre les mains il est impossible de les dénombrer. Il y aurait là un caractère interessant si sa constance était démontrée. Mais d'une part on voit les écailles antérieures reproduites sur les figures que Holt et Byrne, Smitt (1893) donnent du *G. niger*, et d'autre part on rencontre en Méditerrannée des *G. jozo*, principalement des individus littoraux et d'estuaires, dont l'écaillure est réduite. Ceux-ci présentent en outre quelques particularités qui sont surtout fréquentes chez le *G. niger* typique: la taille est moins grande et dépasse rarement 12 cm., la livrée est plus foncée et ses nageoires, notamment la première dorsale, comparativement moins hautes. Les individus du large au contraire correspondent davantage par leur coloration plus claire à la variété *longiradiatus* de Risso et montrent une exagération des caractères qu'on disait propres au *G. jozo*.

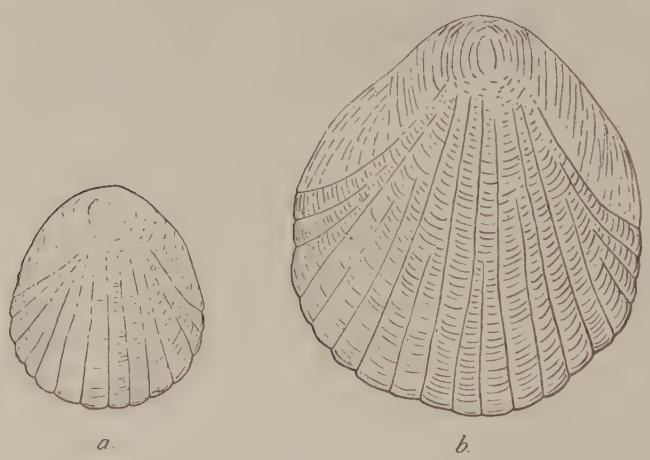


Fig. 71. — Écailles prises sous la gorge de deux *Gobius niger* L. de même taille (105 mm.) et réproduites au même grossissement: *a*, forme *niger*. *b*, forme *jozo*.

En définitive il nous paraît impossible de séparer en tant qu'espèces distinctes le *G. niger* et le *G. jozo*, mais nous reconnaîtrons volontiers que cette unique espèce présente une forme niger généralement plus petite (10-12 cm.), plus obscure, dont l'allongement de la première dorsale est strictement lié au dimorphisme sexuel des mâles et dont l'écaillure de la partie antérieure du corps est réduite, et une forme jozo généralement plus grande (pouvant atteindre jusqu'à 15 cm.), de teinte plus claire, dont la première dorsale est déjà un peu plus haute que la seconde chez les mâles immatures et les femelles adultes, et dont la gorge et la nuque possèdent des écailles bien visibles.

Ethologie. — La définition biologique qu'on peut donner de chacune de ces formes, morphologiquement assez mal séparées, se déduit des remarques suivantes:

1° Le *G. niger* (*s. l.*) est plus variable en Méditerranée que dans l'Océan: les seules variétés nommées l'ont été par des auteurs méditerranéens (Risso, Canestrini); il y présente en tout cas des variations qui dans une certaine mesure semblent liées à la diversité d'habitat: près du rivage, dans les estuaires, au voisinage des étangs littoraux, il se rapproche de la forme *niger*, au large sur le plateau continental on trouve la forme *jozo* typique. Dans l'Océan, et là où la variation est beaucoup moindre et où la forme *niger* prédomine, on la considère comme fréquentant de préférence les embouchures et les eaux saumâtres. "We regard *G. niger* as the estuarine representative of the larger British and Irish Gobies, since it seems most abundant in estuaries and bays having a certain taint of fresh water." (Holt et Byrne, p. 8).

2° La forme *niger* paraît être de beaucoup la plus fréquente, sinon la seule, au Nord du Golfe de Gascogne. La forme *jozo*, signalée sur la côte sud du Golfe de Gascogne, sur les côtes d'Espagne, de Portugal et de l'Afrique occidentale (baie du Lévrier, cf. Pellegrin, 1914) est de beaucoup la plus fréquente en Méditerranée.

On serait donc tenté de considérer la forme *jozo* comme une forme méridionale et surtout méditerranéenne très variable, fréquentant normalement les eaux côtières assez profondes, mais susceptible d'une adaptation secondaire aux eaux littorales et saumâtres déterminant l'ébauche de certaines modifications qu'on trouve pleinement réalisées et fixées dans la forme *niger*; celle-ci serait une forme surtout septentrionale, moins variable et plus spécialisée, fréquentant de préférence les eaux littorales et de faible salinité.

Reproduction. — La ponte de cette espèce est parfaitement connue; elle a été observée et décrite dans le Nord par C. G. Joh. Petersen (1892) et en Méditerranée par Raffaële (1898). Nous avons encore intérêt à rapprocher ces deux observations dont la première s'applique à la forme *niger* et l'autre à la forme *jozo*.

D'après Petersen la ponte a lieu de mai à juillet. Les œufs, fixés sur des algues, des coquilles, des pierres, sont elliptiques allongés et rappellent ceux du *G. paganellus* L. ou du *G. capito* C. V. mais ont l'apex arrondi, ils mesurent 1.5 mm. dans leur plus grande longueur. Le mâle surveille la ponte jusqu'à l'éclosion. La jeunne larve, au sortir de l'œuf possède une pigmentation caractérisée par la présence d'un seul chromatophore noir dorsal postérieur alors qu'il en existe ventralement une rangée ininterrompue de l'anus à l'extrémité caudale. Les stades ultérieurs sont encore fort mal connus.

En Méditerranée la ponte débute, d'après Raffaële, au mois de mars et se poursuit jusqu'en mai, très rarement jusqu'en juillet. Les œufs sont fixés sur les supports les plus variés: tubes d'Annélides, pierres, tuiles, œufs de *Scyllium, Lithothamnion*, coquilles, etc. Leur forme est exactement semblable à celle indiquée par Petersen mais leur taille est sensiblement supérieure: ils mesurent 2.11 mm. de longueur et 0.51 mm. de largeur. Ce fait est d'autant moins surprenant que nous savons la forme *jozo* normalement plus grande que la forme *niger*. Mais nous la savons aussi plus variable. C'est pourquoi nous voyons également sans surprise Raffaële, qui a pu assister une fois à la ponte en aquarium d'individus récoltés près du rivage, donner à ces œufs, qu'un mâle „*molto oscuro*“ gardait jalousement, des dimensions beaucoup plus voisines de celles attribuées à la forme *niger*: 1.66 mm. sur 0.43 mm.

Ainsi se trouvent confirmées et précisées, jusque dans les détails de la reproduction, à la fois l'unité spécifique et la grande variabilité du *G. niger* L. tel que nous l'avons défini.

GOBIUS GENIPORUS Cuv. et Val.

Le *G. geniporus*, dont les rapports avec le *G. niger* L. étaient déjà reconnus par Steindachner (1868), se trouve en effet devoir être placé non loin de celui-ci d'après la disposition de ses organes ciathiformes. Ces derniers ont été étudiés en détail par Sanzo. Et n'était la comparaison attentive à laquelle cet auteur s'est livrée entre le *G. geniporus* et le *G. cruentatus* L. dont il eut de nombreux individus — comparaison qni l'amena à maintenir ces deux espèces — nous nous serions volontiers rangé à l'opinion de Steindachner qui en fait seulement deux variétés, tant nous paraissent faibles les caractères qui les séparent. D'ailleurs ce qu'il est surtout important de savoir ce sont les liens étroits qui unissent ces deux formes; et cela, les travaux de Steindachner, Vinciguerra (1883) et Sanzo nous l'apprennent avec une égale assurance.

Les exemplaires du "Thor" — deux jeunes individus de 30 et 35 mm. — ont été dragués dans le Golfe de Salamine (st. 17). Cette espèce qui paraît propre à la Méditerranée, où elle est assez commune, est une forme littorale au moins dans les stades jeunes qu'on prend parmi les algues tout au bord de la côte. Nous ne connaissons ni sa ponte, ni son mode de développement.

GOBIUS VITTATUS Vinciguerra.

Caractères distinctifs. — Un individu, mesurant 22 mm. de longueur, appartenant à cette intéressante espèce a été pris au voisinage des Dardannelles, au sud de l'île d'Imbros (stat. 179).

La description détaillée que Vinciguerra (1883) consacre au *G. vittatus* et la figure très exacte qui l'accompagne rendent aisée la détermination de cette espèce, que son étrange livrée permet de reconnaître au premier coup d'œil. En voici la diagnose originale:

D.^{1} 6; D.^{2} $^{1}/_{10}$; A. $^{1}/_{11}$; L. lat. 36.

„*G.* corpore elongato, altitudine corporis 5 et $^{1}/_{3}$, longitudine capitis 4 et $^{1}/_{3}$ in longitudine corporis

cum pinna caudali; oculis magnis, diametro 3 circiter in longitudine capitis; pinna dorsali spinosa quam radiosa altiore, in filum haud producta, ventralibus anum attingentibus, membrana anteriori destitutis; colore corporis flavo-aurato, vitta longitudinali castaneo-nigra a rostro usque ad caudæ basim notato."

L'individu capturé par le "Thor", un peu moins développé que l'échantillon — type qui mesurait 30 mm., est cependant peu différent dans ses proportions. Les nombres sont exactement ceux qu'on vient de lire et l'on trouve le même développement à la bande pigmentaire caractéristique qui de chaque côté orne la partie dorsale. Par contre, c'est à tort que Vinciguerra indique l'absence de membrane antérieure aux ventrales: celle-ci existe mais est à vrai dire très courte et très mince.

Papilles cutanées. — Nous n'avons pu, sur cet unique exemplaire, étudier dans tous ses détails la distribution des papilles cutanées; mais les séries les plus importantes ont été mises en évidence et leur disposition très particulière indique nettement les affinités de cette espèce.

La série préorbitaire *r* (fig. 72) est composée d'une paire de rangées courtes et legèrement convergentes vers la ligne médiane; le groupe *s'* formé de 2 à 3 papilles est perpendiculaire au précédent, et les groupes antérieures *s''* et *s'''* ne paraissent chacun représentés que par une seule papille.

Les séries sous-orbitaires transversales sont au nombre de 6, et très courtes, la série 1, la plus longue, ne compte que 5 à 6 papilles. La série longitudinale *b* s'arrête entre les séries 4 et 5 et limitent inférieurement les séries 5 et 6 qui — à l'encontre de ce qui a lieu chez tous les autres *Gobius* de ce groupe — sont ainsi réduites à leur portion supérieure. La série *c* comprend les deux groupes *c'* et *c''* obliques par rapport à la rangée 1. La séries *d* est divisé en 3 parties: une antérieure de 4—5 papilles réunissant 1 et 2, une médiane réduite à une seule papille entre 2 et 3, et une postérieure de 6—8 papilles débutant entre 3 et 4 pour se terminer à l'aplomb de 6.

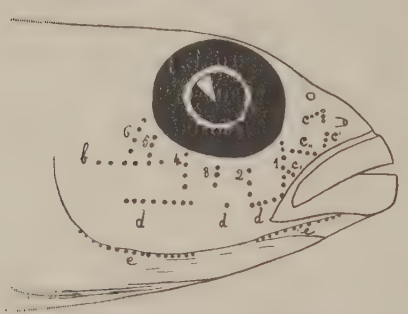


Fig. 72. — *Gobius vittatus* Vinciguerra. Adulte. Organes ciathiformes.

La série préoperculo-mandibulaire externe *e* est largement interrompue, l'interne semble continue, les papilles sont seulement plus espacées en son milieu; la série *f* est composée de deux rangées symétriques et parallèles de 3 à 4 papilles.

Les séries dorsales-antérieures se montrent distribuées de même façon que chez le *G. auratus* Risso. La série *n* forme derrière le foramen *ω* une rangée oblique de 3 ou 4 papilles; les séries *o* sont écartées et convergentes, situées bien en avant les séries *g*. Les séries *m* et *h* occupent leur situation habituelle.

Les autres séries ne paraissent présenter aucune particularité; à noter cependant qu'il existe, comme chez le *G. auratus*, 3 *lv*, dont *lv''* situé au niveau de l'anus, et que la série *ltm* est unique.

De part la disposition de ses papilles cutanées, le *G. vittatus* appartient donc au troisième groupe de Sanzo et doit prendre place parmi les formes dont les deux rangées de la série *o* sont indépendantes et situées en avant des séries *g*, et dont le tronc ne possède latéralement qu'une unique série *ltm*. Et c'est plus particulièrement avec le *G. auratus* Risso et le *G. bucchichi* Steind. que cette espèce aurait quelques points de ressemblance, mais elle s'en écarte, comme aussi de toutes celles reunies dans ce groupe, par la réduction des séries transversales postérieures de la région sous-orbitaire dont aucune ne se prolonge au-dessous de la série *b*.

Et nous avons ainsi un nouvel exemple de la façon variée dont les papilles peuvent être distribuées dans cette région et de l'importance taxonomique qu'il convient d'attacher à ces différents modes de distribution.

Bionomie. — Le *G. vittatus* doit être considéré comme une espèce très rare, ou plus exactement de capture difficile. Jusqu'à ce jour trois individus seulement sont — à ma connaissance — signalés:

l'échantillon-type, pris par VINCIGUERRA au voisinage de l'îlot de Tavalara sur la côte N. E. de la Sardaigne, et deux individus capturés par KOLOMBATOVIC dans l'Adriatique près de Spalato l'un en 1884 et l'autre en 1891. La capture du "Thor' est donc intéressante en ce qu'elle étend jusqu'aux confins de la Mer Noire la distribution géographique de cette curieuse espèce. C'est pour l'instant tout ce que nous savons de sa biologie. Il est à remarquer toutefois que l'individu étudié ici a été capturé entre deux eaux, à 65 m. environ sur un fond de 85 m. C'est par contre en draguant que VINCIGUERRA découvrit cette espèce. Peut-être l'exemplaire du "Thor" quoiqu'à peine plus petit que celui de Sardaigne, n'est-il pas complètement adulte. Notons enfin la salinité très faible (28.37 ‰) observée, en surface, au lieu de capture.

GOBIUS PAGANELLUS Linné.

Caractères distinctifs. — Deux jeunes individus de 55 et 60 mm. de longueur représentent le *G. paganellus*, dans les collections du "Thor". L'un, acheté sur le marché de Lisbonne, possède les caractéres typiques de l'espèce. L'autre qui lui est très semblable de formes et d'allures, mais qui provient de Messine, en diffère par une disposition particulière de la série sous-operculaire longitudinale *d* qu'il convient de signaler.

D'après le tableau de détermination que SANZO (1911) donne à la fin de son mémoire sur les *Gobius* on distingue le *G. paganellus* par la division en trois tronçons inégaux de la série longitudinale *d*, laquelle est seulement formée de deux segments largement séparés chez le *G. bucchichii* Steind. Ce caractère se retrouve effectivement sur l'exemplaire de Lisbonne, mais fait defaut à celui de Messine qui, sous ce rapport, reproduit la disposition caractéristique du *G. bucchichii*. Je me hâte d'ajouter que tous les autres caractères propres au *G. paganellus* sont ici présents et qu'il ne peut y avoir de doute sur notre détermination. On observe notamment: 1) le recul accentué des segments inférieurs des séries sous-orbitaires 5 et 6, le segment inférieur de la série 5 étant reporté au dessous, ou même un peu en arrière du segment supérieur de la série 6; 2) la continuité parfaite de la série préoperculo-mandibulaire interne *i*; 3) la situation de la série occipitale transverse antérieur *n*, largement distante du foramen ω; 4) la présence des deux petites séries transverses accessoires de la série oculo-scapulaire x; 5) enfin la prolongation du canal oculo-scapulaire sous forme d'une ébauche infra-orbitaire, munie d'un petit foramen contigu au segment supérieur de la série 6.

Ces caractères — à l'exception peut-être de ce dernier qui rappelle une disposition primitive — semblent peu importants et montrent bien les rapports étroits du *G. paganellus* et du *G. bucchichii*.[1] Mais ces caractères sont constants et venant s'ajouter à quelques autres différences morphologiques dans le nombre des écailles, la coloration, légitiment parfaitement la séparation de ces deux espèces.

Bionomie. — Le *G. paganellus* est une forme littorale vivant parmi les algues qui avoisinent la côte, et de préférence près des embouchures. On le prend dans l'Océan depuis les eaux Anglaises jusqu'à Madère et aux Canaries. La forme typique se trouve là associée au *G. maderensis* C. V. simple variété de couleur. En Méditerranée, le *G. paganellus* est partout répandu de Gibraltar à la mer de Marmara et à la mer Noire où la variété *bicolor* C. V. dominerait d'après STEINDACHNER (1868).

Dans le Nord la ponte a lieu en Avril et se terminerait au mois d'Août. "Les œufs, dit LE DANOIS (1913), sont en forme de fuseau, à extrémités aiguës; leur longueur est de 2 mm., leur plus grande largeur de 0.9 à 1 mm., leur coloration est orangée, puis devient grise quand les embryons se développent: leurs

[1] Dans un *Essai sur la faune des Poissons des îles Baléares*, j'ai décrit (1907) sous le nom de *G. strictus* un petit Gobiidé que je rapprochais du *G. fallax* Sarato. Or cette dernière espèce doit être identifiée au *G. bucchichii*, dont le *G. strictus* est seulement la forme jeune. C'est par erreur que SARATO (1889) donne 42—44 écailles en ligne longitudinale à l'espèce de Nice; elle en possède au moins 50 et, de même que le *G. bucchichii*, elle est munie d'une membrane antérieure aux ventrales.

yeux apparaissent comme des points mordorés. Ces pontes sont déposées sous les pierres, dans la zone des *Fucus*, et y sont attachées à l'aide de filaments visqueux; les œufs sont placés sous des pierres formant toit, de telle sorte que l'extrémité libre de l'œuf est la plus basse: la femelle doit donc se renverser complètement pour pondre. Le mâle garde les œufs jusqu'à l'éclosion."

En Méditerranée la ponte est plus précoce et débute en Janvier pour se prolonger jusqu'en Juillet, avec un maximum en Février et Avril. Les œufs seraient également un peu plus gros; RAFFAËLE (1898) leur donne 2.20 à 3 mm. de hauteur sur 0.81 à 1 mm. de largeur.

La larve à l'éclosion présente une grande ressemblance avec celle du *G. niger*. D'après HEFFORD (1910) elle mesure 4.8 mm. de longueur. A l'exception des pigments péritonéaux situés principalement au voisinage de la vessie natatoire, aucun chromatophore ne se trouve ventralement en avant de l'anus. Mais en arriére on observe une série de 5—6 chromatophores noirs s'étendant jusqu'à l'extrémité caudale; l'un d'eux est particulièrement développé et doublé d'un chromatophore jaune. Vis à vis de celui-ci, est placé l'unique chromatophore noir de la région dorsale, lequel est également doublé de pigment jaune.

Les stades post-larvaires ne sont pas connus avec certitude.

SYNOPSIS DES ÉSPÈCES EUROPÉENNES.

La presque totalité des *Gobius* Européens peuvent ainsi être naturellement répartis dans les quatre groupes qui ont respectivement pour types les *G. Lesueuri, quadrimaculatus, minutus* et *niger*, et dont nous venons d'étudier les principaux représentants. Nous croyons utile de donner ci-dessous des tableaux qui non seulement aideront à la détermination des espèces, mais serviront aussi à résumer brièvement les caractères qui justifient le groupement que nous avons suivi.

GROUPE I. — type: *G. Lesueuri* Risso.

Seconde dosale et anale à nombreux rayons; écailles grandes et peu nombreuses: D^2. 1/13-14; A. 1/12-14; Ec. l. 26-29, tr. 4-9. — Deux paires de séries longitudinales de papilles (*r* et *s*) sur la région dorsale du museau; les séries préoperculo-mandibulaires (*e* et *i*) se continuant sur le trajet vertical du sillon préoperculaire jusqu'à la série transverse *z*; pas de séries sous-orbitaires transversales. — Formes de haute mer peu spécialisées, et à dimorphisme sexuel peu accentué ou nul.

1. — Nuque dépourvue d'écailles; trois bandes obliques jaune nacré sur les opercules et les joues. — Les deux séries occipitales longitudinales *h* et *g* bien développées. — Long. 7-9 cm.; vert. 28-29. — Méditerranée et Atlantique méridional ..... *G. Lesueuri* Risso.
— Nuque pourvue d'écailles; pas de bandes obliques jaune nacré sur les opercules et les joues 2
2. — Longueur de la mandibule faisant plus de 48 % et longueur de la tête (du bout du museau au bord postérieur du préopercule) faisant plus de 78 % de la longueur de la base de l'anale. — Pas de série occipitale longitudinale postérieure (*h*). — Long 7-9 cm.; vert. 28-29. — Méditerranée ..... *G. macrolepis* Kolomb.
— Longueur de la mandibule faisant moins de 48 % et longueur de la tête (du bout du museau au bord postérieur du préopercule) faisant moins de 78 % de la longueur de la base de l'anale. — Long. 10 cm.; vert. ?. — Atlantique Nord ..... *G. Friesi*[1] Collet.

GROUPE II. — type: *G. quadrimaculatus* C. et V.

Seconde dorsale et anale à rayons peu nombreux: D^2. 1/10-11; A. 1/9. — Deux paires de séries longitudinales de papillés (*r* et *s*), souvent réduites à une seule papille, sur la région dorsale du museau; les séries *e* et *i* ne dépassant pas en arrière le foramen ε; pas de séries sous-orbitaires transversales. — Deux sous-groupes comprenant chacun deux espèces dont l'une (*G. quadrimaculatus* d'une part et *G. Jeffreysii* d'autre part) est une forme du large à dimorphisme sexuel reduit ou nul et l'autre (*G. colonianus* d'un côté et *G. affinis* de l'autre) est une forme littorale ou côtière à dimorphisme sexuel très net.

1. — Nuque pourvue d'écailles. — Canaux muqueux rétro-orbitaires, sus-orbitaires et oculo-scapulaires percés de très nombreux foramens; sur le tronc une série de papilles pour chaque écaille. — Vert. 33. 1er SOUS-GROUPE.... 2
— Nuque dépourvue d'écailles. — Canaux muqueux percés seulement des foramens habituels[2]. — Vert..... 2e SOUS-GROUPE 3

[1] La disposition précise des papilles cutanées est inconnue chez cette espèce.
[2] La disposition précice des papilles cutanées est inconnue chez le *G. Jeffreysii*.

2. — Espace interorbitaire nul; anus situé à égale distance du bout du museau et de la base de la caudale; hauteur du corps contenue 6 fois 1/2 dans la longueur totale. — Séries de la nageoire caudale au nombre de 3. — Long. 8-9 cm., Ec. l. 36-38. — Méditerranée ..... *G. quadrimaculatus* C. V.
— Espace interorbitaire aplati, égal à la moitié du diamètre de l'œil; anus beaucoup plus éloigné du bout du museau que de la base de la caudale; hauteur du corps contenue 5 fois dans la longueur totale. — Séries de la nageoire caudale au nombre de 9. — Long. 7-8 cm., Ec. l. 36-38. — Méditerranée ..... *G. colonianus* Risso.
3. — Plus de 30 écailles (36) en ligne longitudinale. — Série longitudinale sous-orbitaire *d* à deux segments unisériés. — Méditerranée ..... *G. affinis* Kolomb.
— Moins de 30 écailles (25-29) en ligne longitudinale. — Long. 4-5 cm. — Atlantique septentrional .. *G. Jeffreysii* Gthr.

Groupe III. — type: *G. minutus* Pallas.

Seconde dorsale et anale à rayons peu nombreux: D^2. 1/8-11; A. 1/8-11; taille petite (3,5-8 cm.); coloration généralement pâle. — Deux paires de séries longitudinales *r* et *s* sur la région dorsale du museau; les séries *e* et *i* ne dépassant pas en arrière le foramen *ε*; séries sous-orbitaires transversales en nombre variable (1-12); série sous-orbitaire longitudinale *a* continue. — Espèces littorales ou côtières.

1. — D^1. VII-VIII; ♂ de chaque côté une tache noire arrondie au-dessus de la base des pectorales, une autre semblable à la naissance de la caudale; ♀ les taches de spectorales manquent. — Série *a* nombreuse (18-20 papilles) atteignant le foramen *α* et ne donnant naissance à aucune série transverse; la seule série sous-orbitaire transverse prend naissance au-dessous de la longitudinale *b*. — Long. 6-6.5 cm.; Ec. l. 35-40; vert. 31. — Atlantique et Méditerranée ..... *G. Ruthensparri* Euphras.
— D^1. VI — au moins 4 séries sous-orbitaires transversales 2
2. — Moins de 55 écailles en ligne longitudinale 3
— Au moins 55 écailles en ligne longitudinale 7
3. — Bandes transversales obscures sur les flancs allant de la région dorsale à la région ventrale 4
— Seulement des taches obscures ou des bandes incomplètes sur les flancs, surtout chez les ♀ 6
4. — Au moins 40 écailles (40-45) en ligne longitudinale; 13-14 bandes transversales obscures sur les flancs dans les deux sexes. — Série sous-orbitaire longitudinale *a* nombreuse (12-15 papilles) et atteignant le foramen *α*. — Long. 3.5-4 cm.; vert. 33. — Méditerranée ..... *G. Kneri* Stndr.
— Moins de 40 écailles; 4-6 bandes transversales obscures sur les flancs. — Série *a* courte (7-9 papilles) et n'atteignant pas le foramen *α* 5
5. — 30-33 écailles en ligne longitudinale; 4-5 bandes transversales sur les flancs, la première située derrière la pointe des pectorales; hauteur du corps contenue 7 à 8 fois dans la longueur totale. — Séries sous-orbitaires transversales antérieures très courtes (2-3 papilles) et ne dépassant pas en dessous le niveau de la longitudinale *b*. — Méditerranée ..... *G. quagga* Heck
— 34-38 écailles en ligne longitudinale; 6 bandes transversales sur les flancs, la première située devant D^1; hauteur du corps contenu 5 fois 1/4 à 5 fois 1/2 dans la longueur totale. — Séries sous-orbitaires transversales antérieures bien développées: au moins 3 séries supérieures (au dessu de *b*) et 5 inférieures de 8-10 papilles. — Méditerranée ..... *G. Canestrini* Ninni.
6. — Taches noires en séries sur les dorsales; 34-41 écailles en ligne longitudinale. — Séries sous-orbitaire longitudinale *a* composée de 10-12 papilles et n'atteignant pas le foramen *α*; au moins deux séries ventrales antérieures à *lv*. — Long. 5-5.5 cm.; vert. 28. — Atlantique septentrional ..... *G. pictus* Malm.
— Pas de taches noires en série sur D^2; en général plus de 40 (35-52) écailles en ligne longitudinale. — Série *a* composée d'au moins 20 papilles et atteignant le foramen *α*; pas de séries ventrales antérieures à *lv*. — Long. 3.5-6 cm.; vert. 30-32. — Atlantique et Méditerranée ..... *G. microps* Krŏyer.
7. — Nuque et gorge recouvertes d'écailles; 60-72 écailles en ligne longitudinale. — Série sous-orbitaire longitudinale *b* très longue (40 papilles), coupant 7-8 séries transversales postérieures; série *d* composée dans sa partie antérieure oblique de plusieurs rangs de papilles; série *i* dédoublée anterieurement. — Long. 8 cm.; vert. 30-32. — Atlantique ..... *G. minutus* Pallas.
— Nuque et gorge sans écailles; 55-58 écailles en ligne longitudinale. — Série *b* courte (20 papilles) ne coupant que 3-4 séries transversales postérieures; séries *d* et *i* simples dans toute leur étendue. — Long. 4.5 cm. — Méditerranée ..... *G. elongatus* Canest.

Groupe IV. — type: *G. niger* L.

Formules des écailles et des nageoires très variables; taille généralement grande. — Au moins 4 séries (*r* et *s*) paires et convergentes sur la région dorsale du museau; les séries *e* et *i* ne dépassant pas en arrière le foramen *ε*; séries sous-orbitaires transversales au nombre de 6 et longitudinales au nombre de 2 (*b* et *d*). — Espèces littorales sauf rares exceptions.

1. — Moins de 50 écailles en ligne longitudinale 2
— Plus de 50 écailles (52-73) en ligne longitudinale 5
2. — Coloration jaune vif, une large bande longitudinale brune allant de l'extrémité du museau à la base de la caudale. — Séries sous-orbitaires transversales postérieures 5 et 6 non prolongées en dessous de la série *b*. — Long. 2.2-3 cm.; Ec. l. 36. — Méditerranée ..... *G. vittatus* Vincig.

Coloration entièrement différente sans bande longitudinale ainsi disposée. — Séries sous-orbitaires transversales postérieures se prolongeant au-dessous de la série *b* avec correspondance parfaite des segments supérieurs et inférieurs 3

3. — 30-33 écailles en ligne longitudinale; D^2 1/10-11; A. 1/8; coloration olivâtre plus ou moins obscure, variée sur les flancs d'une dizaine de bandes transverses jaunâtres plus ou moins visibles et sur l'occiput d'une large tache pâle dessinant un fer à cheval à concavité postérieure. — Les deux séries occipitales transverses postérieures *o* comprises entre les longitudinales *g* et se rencontrant sur la ligne médiane. — Long. 4-5.5 cm. — Méditerranée. ..... *G. zebrus* Risso.

Plus de 36 écailles en ligne longitudinale; D^2. 1/11-13; A. 1/10-12. — Les deux séries *o* situées en avant de la série *g* et ne se rencontrant pas sur la ligne médiane. — Long. 10-16 cm. 4

4. — Ecailles bien visibles non seulement sur la nuque et la gorge, mais aussi sur le bord supérieur des joues et des opercules. — Série longitudinale sous-orbitaire *d* à 2 ou 3 segments. — Long. 10 cm.; vert. 28. — Méditerranée ..... *G. auratus*[1] Risso.

Pas d'écailles sur le bord supérieur des joues et des opercules. — série *d* ininterrompue. — Ec. l. 36-40; vert. 27-28. — Atlantique et Méditerranée ..... *G. niger* L.

a. — Long. 10-12 cm.; livrée généralement obscure; écailles absentes sur la nuque et la gorge, ou incluses dans la peau et très difficilement visibles. — Forme littorale et d'eau saumâtre ..... forme *niger* L.

b. — Longueur jusqu'à 15 cm.; livrée généralement plus claire; écailles bien visibles sur la nuque et la gorge. — Forme côtière ..... forme *jozo* L.

5. — D^2. 1/10-11; A. 1/9-11. — Les 2 séries occipitales transverses postérieures *o* comprises entre les longitudinales *g* et se rencontrant sur la ligne médiane. — Long. 3-4 cm. — Méditerranée ..... *G. depressus*[2] Kolomb.

D^2. 1/13-16; A. 1/10-14. — Les 2 séries *o* situées en avant des séries *g*. Long. 10-27 cm. 6

6. — Une seule rangée longitudinale de séries latérales du tronc (*ltm*) 7

Au moins 3 rangées longitudinales de séries latérales du tronc *ltm* 10

7. — Les deux séries occipitales transverses postérieures *o* se rencontrant sur la ligne médiane. — Teinte générale brune, marbrée de noir; joues marquées de blanc; une tache noire arrondie à la base de la caudale. — Long. 14-18 cm.; Ec. l. 60-64. Méditerranée, eaux douces et saumâtres ..... *G. ophiocephalus* Pall.

Les deux séries *o* ne se rencontrant pas sur la ligne médiane 8

8. — Membrane antérieure des ventrales formant des lobes latéraux bien développés. — Long 18-27 cm.; Ec. l. 60-68; vert. 29. — Atlantique et Méditerranée ..... *G. capito* C. et Val.

Membrane antérieure des ventrales non lobée 9

9. — Une bande claire au bord supérieur de D^2. — Ebauche du canal muqueux infra-orbitaire munie d'un petit foramen contigu au segment supérieur de la série 6; série longitudinale *d* à 3 segments bien distincts; série préoperculo-mandibulaire interne *i* continue — Long. 12 cm.; Ec. l. 52-57; vert. 28-29. — Atlantique et Méditerranée. *G. paganellus* L.

Pas de bande claire au bord supérieur de $D.^2$; anale incolore portant seulement une rangée de points noirs à la base des rayons. — Pas d'ébauche du canal muqueux infra-orbitaire; série *d* à 2 segments bien distincts; série *i* interrompue en son milieu. — Long, 4.5-9.5 cm.; Ec. l. 55-60. — Méditerranée..... *G. bucchichii* Stndr.

10. — Nuque écailleuse[3]; marbrures foncées irrégulièrement disposées dans les régions dorsale et ventrale, larges taches diffuses sur les flancs. — Série longitudinale antérieure *x* du sillon oculo-scapulaire commençant au-dessus ou en avant du foramen *β* ..... *G. cruentatus* L.

Nuque sans écailles; pas de marbrures foncées dorsales ou ventrales, taches obscures au niveau de la ligne latérale plus petites, plus nettes et plus nombreuses. — Séries *x* commençant en arrière du foramen *β*... *G. geniporus* C. et V

Observations. — Dans ces tableaux qui renferment 27 espèces — les seules, croyons-nous, qui soient strictement définies et désormais d'une détermination facile — ne figurent pas les *G. scorpioïdes* Collett et *orca* Collett. Ces pygmées du genre présentent d'ailleurs un ensemble de caractères speciaux qui les mettent en marge des groupes que nous avons établis ici. Par l'absence de membrane antérieure aux ventrales, ils doivent rentrer dans le sous-genre *Lebetus*, et l'ignorance complète, ou le peu que nous savons, de la disposition de leurs organes ciathiformes, ne nous permet pas d'entrevoir leurs véritables affinités. La

[1] Steindachner (1868) trouve au jeunes du *G. auratus* 44-46 écailles et aux individus âgés 50-53. Je n'ai jamais compté plus de 47 écailles chez cette espèce.

[2] Ces caractères sont ceux de la var. *zebrata* Kolombatovic (1891). La var. *quadrivittata* est bien différente de coloration. Cette dernière — et sans doute aussi la var. *zebrata* — a 60 écailles en ligne longitudinale.

[3] Steindachner (1868) qui réunit en une seule espèce les *G. cruentatus*, et *geniporus* dit avoir trouvé la nuque écailleuse ou sans écailles dans les deux variétés. Tous les *G. cruentatus* examinés par moi avaient, comme d'ailleurs celui figuré par Steindachner, la nuque écailleuse, ce qui n'a été le cas pour aucun des *G. geniporus* que j'ai étudiés.

distinction des deux espèces se fait aisément grâce à la livrée brillante et caractéristique dont elles sont revêtues (v. Holt et Byrne 1901, Le Danois 1910 et 1913).

Nous avons également laissé de côté les espèces propres à la mer Noire. Elles nous sont inconnues en nature, et il en existe de bonnes descriptions et d'excellentes figures dans le récent travail d'Antipa (1909).

On trouve en outre dans la littérature méditerranéenne les diagnoses incomplètes et ambiguës de quelques autres formes dont on ne sait si elles constituent de bonnes espèces ou si elles se rattachent à celles déjà connues. Tels sont le *G. ater* Bellotti qui semble bien peu différent du *G. niger*; le *G. punctipinnis* Canestr. qu'il paraît difficile de séparer du *G. geniporus*; le *G. Panizzæ* Verga dont la coloration rappelle un peu celle du *G. vittatus* et qui n'est certainement pas — ainsi qu'on l'avait prétendu — le ♂ du *G. Kneri*, mais pourrait bien être une bonne espèce. Il est enfin particulièrement malaisé de savoir à quoi correspondent les *G. pusillus* de Canestrini et *fasciatus* de Cocco.

REMARQUES SUR L'ÉVOLUTION DES ESPÈCES.

Dans les tableaux qui précèdent il est fait allusion à certains points de la bionomie de nos formes européennes sur lesquels il est utile d'insister.

Caractères adaptatifs. — On doit tout d'abord rappeler que les *Gobius* sont des Poissons de rivages par excellence, peu actifs, vivant parmi les prairies d'algues ou de zostères, ou parmi les rochers qui bordent la côte[1], et qu'un grande nombre des caractères qui leur donnent une physionomie propre sont dus précisément à leur adaptation à ce genre de vie — adaptation qui ne réussit pas à masquer leurs étroites relations avec les *Percidæ*. Parmi ces caractères adaptatifs nous citerons: la réunion des ventrales et leur soudure en un disque adhésif qui permet la fixation de l'animal sur les rochers, sur les pierres, sur les algues; l'étalement des pectorales, souvent observé chez les formes benthiques relativement sédentaires, et dont les rayons inférieurs peuvent servir à appuyer l'animal alors qu'il repose sur le fond, tandis que les rayons supérieurs devenus crinoïdes servent d'organes du tact; enfin l'aplatissement dorso-ventral de la partie antérieure du corps, antre conséquence de la vie benthique.

Les *Gobius* de nos côtes n'appartiennent pas tous à des formes littorales; on trouve aussi parmi eux des espèces côtières, généralement moins sédentaires, chez lesquelles les particularités que nous venons d'énumérer, et qui se montrent ainsi réellement sous la dépendance du milieu, sont fort atténuées ou même totalement absentes. Dans tous les groupes, sauf peut-être dans celui du *G. Lesueuri* dont nous ne connaissons guère que des représentants de haute-mer, on trouve ainsi réunies des espèces côtières et des espèces littorales qui, en dépit des caractères de convergence qui semblent de prime abord les rapprocher davantage de telle ou telle forme d'habitat identique mais appartenant à un groupe voisin, montrent entre elles de réelles affinités. Nous avons donné plusieurs exemples de ces rapprochements inattendus et instructifs: les *G. quadrimaculatus* et *colonianus*, les *G. niger* et *jozo*, etc.

Caractères sexuels secondaires. — Le plus ou moins grand développement des caractères sexuels secondaires paraît être aussi en relation avec l'habitat des espèces considérées. Le dimorphisme qui en résulte porte principalement sur la forme de la papille uro-génitale, sur la coloration des nageoires et l'allongement de leurs rayons. Or l'on observe à cet égard suivant les espèces: ou bien l'absence totale de caractères sexuels — sauf en ce qui concerne la forme de la papille urogénitale qui a un rôle dans l'émission des produits génitaux et peut être considérée comme un caractère primaire — ou bien l'apparition de caractères spéciaux seulement chez les mâles, donnant lieu à un dimorphisme sexuel très net, ou bien l'apparition des mêmes caractères sexuels chez les mâles et chez les femelles.

[1] On pourrait les appeler *actiobenthiques* (*ακτιος*, qui se plaît sur les rivages) par opposition aux formes benthiques de haute mer ou *pelagobenthiques*.

Les *Gobius* du groupe du *G. Lesueuri* qui sont surtout des formes de haute mer ne montrent pas, à proprement parler, de dimorphisme. Aucun caractère particulier, si ce n'est peut-être un plus grand développement de la première dorsale des mâles, n'apparaît à l'approche de la maturité sexuelles chez les *G. Lesueuri* et *macrolepis* tandis qu'on observe à ce moment *dans les deux sexes* un léger allongement des nageoires impaires du *G. Friesi*. Dans le second groupe, on saisit nettement la relation qui existe entre la manière d'être des espèces et l'importance que peuvent prendre ces caractères sexuels. Le *G. quadrimaculatus* qui vit dans la région côtière arrive à maturité presque sans aucune modification de forme ni de livrée; il en est de même du *G. Jeffreysii* qui a des mœurs identiques; mais le *G. colonianus*, espèce essentiellement littorale, acquiert au contraire un dimorphisme tel que les jeunes, les femelles et les mâles adultes ont été pris pour des espèces différentes [1]. Dans le groupe du *G. minutus*, dont toutes les espèces vivent près du rivage, les mâles adultes revêtent des couleurs plus vives que celles des femelles, mais ne paraissent pas être sensiblement modifiés dans leur forme. Dans le dernier groupe enfin, les mâles des espèces franchement littorales, les *G. paganellus, niger*, etc., se distinguent nettement des jeunes et des femelles. Le *G. niger*, qu'on rencontre sous des formes différentes à la côte et au large, présente à ce point de vue, suivant le cas, des variations curieuses à observer. Tandis que seuls les mâles de la forme *niger* ont la première dorsale surélevée et pourvue de rayons filamenteux, dans la forme *jozo*, qu'on prend seulement au chalut et à une certaine distance du rivage, ce caractère se retrouve dans les deux sexes.

En résumé, on constate que les espèces du large n'ont pas de dimorphisme sexuel ou ont un dimorphisme très atténué, alors que les mâles adultes des espèces littorales sont facilement distincts des femelles. Cette relation n'implique pas, bien entendu, une influence directe de l'habitat; il est beaucoup plus vraisemblable de supposer que les modifications qui surviennent au moment de l'émission des produits sexuels sont liées au rôle plus ou moins important qui revient à chaque sexe. On sait — Guitel (1892-1895) pour plusieurs espèces en a fait le récit passionnant — à quelles manœuvres amoureuses se livre le mâle pour inviter la femelle à pondre ses œufs et quels soins il prend ensuite pour surveiller la ponte et l'éclosion. Or, nous ignorons si ces faits, qui jusqu'ici ont seulement été observés pour des formes littorales, se produisent également chez les espèces du large. Peut-être celles-ci ont-elles des habitudes tout autres et les mâles se bornent-ils à l'acte rapide de la fécondation. Et il paraît établi (Newmann 1908) que chez les Poissons l'exagération de l'instinct sexuel est en rapport avec l'importance des caractères sexuels secondaires propres aux mâles, que détermine l'action des hormones testiculaires.

Répartition et dispersion des espèces. — Nous avons indiqué, au début de cette note, que le g. *Gobius* est surtout bien représenté dans les mers sub-tropicales et que pour notre faune les espèces mediterranéennes sont beaucoup plus abondantes et plus variées que les espèces océaniques. Cette proportion est nettement établie dans le tableau ci-contre.

Alors que 16 éspèces appartiennent en propre à la Méditerranée, 4 seulement sont exclusivement océaniques. Même en ajoutant à cette liste les deux représentants, uniquement septentrionaux du s. g. *Lebetus*, les *G. scorpioïdes* et *orca*, on reste frappé de la pauvreté relative des mers du nord en Gobiidés. Cette pauvreté ressort encore davantage du fait que les *G. Friesi, Jeffreysii* et *pictus* paraissent être des formes représentatives, et en quelque sorte diminuées, d'espèces qui ont en Méditerranée leur complet développement.

Parmi les espèces communes aux deux mers, celles qui sont abondantes dans l'une et dans l'autre (*G. microps, niger, paganellus*) sont intéressantes à observer dans la manière dont elles se comportent ici et là. Le *G. microps*, comme toutes les formes liées à un habitat particulier et bien défini, se retrouve identique dans l'Océan et dans la Méditerranée toujours au voisinage des ports, auprès des estuaires, dans les étangs saumâtres, offrant les mêmes mœurs, la même physionomie.

[1] Steindachner et Kolombavic (1883) ont reconnu que le *G. Lichtensteini* St. et Kol. n'était autre que le jeune du *G. colonianus*.

Espèces exclusivement méditerranéennes	Espèces communes à l'Atlantique et à la Méditerranée	Espèces exclusivement atlantiques
G. macrolepis	*G. Lesueuri*	*G. Friesi*
G. quadrimaculatus	*G. Ruthensparri*	*G. Jeffreysii*
G. colonianus	*G. microps*	*G. pictus*
G. affinis	*G. niger*	*G. minutus*
G. quagga	*G. paganellus*	
G. Kneri	*G. capito*	
G. Canestrini		
G. elongatus		
G. depressus		
G. zebrus		
G. cruentatus		
G. geniporus		
G. auratus		
G. vittatus		
G. bucchichii		
G. ophiocephalus		

Le *G. paganellus*, très polymorphe dans les eaux méridionales, se présente sous trois formes dans lesquelles Cuvier et Valenciennes voyaient trois bonnes espèces: le *G. bicolor* Gm., le *G. paganellus* C. V. et le *G. maderensis* C. V. Dans l'Atlantique, au nord de Gibraltar, ses caractères sont plus stables, la var. *maderensis* existe plus et la var. *bicolor* semble rare.

Le *G. niger* est extrêmement variable en Méditerranée; il y revêt deux formes principales: une forme littorale ou d'eau saumâtre (*G. niger* s. str.) généralement plus petite (10—12 cm.), plus obscure, dont l'allongement de la première dorsale est strictement lié au dimorphisme sexuel des mâles et dont l'écaillure de la partie antérieure du corps est réduite, et une forme côtière ou du large (*G. niger jozo* L.) généralement plus grande (jusqu'à 15 cm.), de teintes plus claires, dont la première dorsale est normalement plus haute que la seconde dans les deux sexes, et dont la gorge et la nuque possèdent des écailles bien visibles. Mais parmi les individus que nous rangeons dans ces deux formes de nombreuses variations moins importantes se reconnaissent qui ne laisseraient pas de rendre les déterminations douteuses si l'on n'avait à sa disposition de sérieux caractères anatomiques. Dans l'Océan les deux formes sont encore représentées jusqu'à la hauteur du golfe de Gascogne, mais semblent déjà mieux fixées. On ne trouve point notamment en dehors de la Méditerranée le type *longiradiatus* de Risso, modification fréquente du *G. jozo*, ni le type *viridis* Risso du *G. niger*. Plus au nord, la forme *niger* paraît seule exister et, sous une livrée parfois changeante, reste toujours suffisamment reconnaissable pour que les ichthyologistes, mêmes les plus enclins à la subdivision des espèces, n'aient jamais songé à multiplier à son sujet les noms nouveaux qui eussent enflé sa synonymie. Nous avons donc ici un exemple très net d'une espèce qui en Méditerranée présente un polymorphisme intense que nous voyons dans l'Océan s'atténuer graduellement du Sud au Nord.

Le cas du *G. niger*, particulièrement typique, pourrait bien nous offrir comme un raccourci de l'histoire de nos *Gobius* européens; et nous envisagerions volontiers la Méditerranée, avec sa faune si riche et si exubérante, comme un centre où nos principales espèces se seraient différenciées et demeurent encore, mais duquel se seraient éloignées quelques formes — dont on retrouve les représentants — qui au fur et à mesure de leur migration vers le Nord se font plus rares et perdent de leur variabilité.

Genres APHYA et CRYSTALLOGOBIUS.

Les genres *Aphya* et *Crystallogobius* montrent une adaptation graduelle et de plus en plus parfaite du type *Gobius* à la vie pélagique. Anatomiquement très voisins du g. *Gobius*, ils ne s'en distinguent que par de légères modifications dans la dentition et par l'apparition de certains caractères adaptatifs: allongement et compression latérale du corps, transparence, etc.

Or, on retrouve tous ces caractères dans les stades post-larvaires pélagiques de quelques *Gobius* peu spécialisés. Les larves du *G. Lesueuri* notamment présentent une ressemblance frappante avec de jeunes

Aphya ou *Crystallogobius.* Et comme chez ces derniers les glandes sexuelles entrent de très bonne heure en activité — celles d'un *Crystallogobius* ♀ de 14 mm. de longueur totale s'engagent déjà au-dessus de l'anale — on est tenté de considérer ces deux genres comme de vrais *Gobius* arrivés à maturité à l'état larvaire, comme un cas particulière de progenèse. „Chaque fois qu'il y a progenèse dans un type déterminé, on constate un arrêt de croissance et de développement: l'animal progénétique a, par suite, l'aspect d'une larve sexuée, lorsqu'on le compare soit à l'autre sexe, soit aux formes voisines qui ne présentent pas le phénomène de la progenèse" (Giard 1887 p. 24).

Quoi qu'il en soit de cette manière de voir — qui semble d'ailleurs s'accorder parfaitement avec la vie si éphémère de ces animaux — nous devons noter que dans l'un et l'autre genre ces caractères larvaires se maintiennent surtout chez les femelles qui disparaissent, on le sait, après la ponte. Les mâles qui assument à ce moment le rôle important de veiller à l'éclosion des œufs arrivent à un développement plus complet. Pour les *Crystallogobius,* ils atteignent une taille nettement plus grande, ce qui est exceptionel chez les Téléostéens, et possèdent une première dorsale et des ventrales qui font défaut à l'autre sexe.

Le *G. Aphya,* exclusivement propre à notre faune, renferme deux espèces qui se distinguent de la façon suivante:

— D^2. 1/9-10; A. 1/9; branchiospines inermes; Long. 3-3.5 cm.; Vert. 30 — Mediterranée ..... *A. Ferreri* Buen et Fage.
— D^2. 1/12-13; A. 1/12-13; branchiospines armées de dents; Long. 4-5 cm.; Vert. 27. — Atlantique et Méditerranée *A. minuta* Risso.

L'unique espèce du g. *Crystallogobius*: *Cr. Nilssonii* (Düb. et Kor.) se trouve dans l'Atlantique et la Méditerranée.

APHYA MINUTA (Risso).

Cette espèce extrêmement abondante, particulièrement en Méditerranée, est représentée dans les collections du "Thor" par deux individus, pris tous les deux aux environs de Messine: un ♂ adulte mesurant 40 mm. de longueur[1] et une ♀ de même taille voisine de la maturité (stat. 226); et par de nombreux individus plus jeunes pris dans la mer Noire (stat. 172), où la présence de cette espèce a été déjà signalée par Zernoff (1913).

L'époque de reproduction de cette espèce est bien connue: dans la mer du Nord les cellules génitales sont mûres au printemps et en été; les reproducteurs sont capturés en grande majorité en Juin et en Juillet. Dans la Méditerranée il en est autrement; la maturité a lieu beaucoup plus tôt et se fait surtout de Décembre à Mai. Nous avons déjà enregistré bien souvent cette précocité relative des formes méditerranéennes.

La ponte de cette espèce demeure ignorée. Il est acquis toutefois que les œufs sont démersaux, pourvus d'un appareil fixateur signalé par Holt et Byrne (1898) et que Guitel (1910) a montré être tout à fait analogue à celui de l'œuf mûr des *Gobius.*

L'*Aphya Ferreri* Buen et Fage n'a pas été rencontrée par le "Thor"; je profite cependant de l'occasion qui m'est offerte pour completer ce qu'on savait déjà de sa répartition géographique. L'*Aphya Ferreri,* très commune aux Iles Baléares, se trouve aussi dans le Golfe du Lion et sur le littoral des Alpes Maritimes, ainsi qu'Odon de Buen (1908) et moi-même le faisions remarquer. Or le professeur Luigi Sanzo a eu depuis l'amabilité de me signaler la présence de cette espèce dans les eaux de Messine, ce qui donne à ce petit Gobiidé une distribution géographique assez vaste et qui embrasse tout au moins en son entiers le bassin occidental de la Méditerranée.

[1] Individu capturé par le cap. Hansen.

CRYSTALLOGOBIUS NILSSONII (Düben et Koren).

Historique. — C'est à Appellöf (1892) que nous devons la découverte des œufs de cette intéressante espèce. Ceux-ci furent trouvés aux environs de Bergen à l'intérieur d'un tube de *Chætopterus Sarsii*, et ce sont eux dont Grieg (1899), sept ans plus tard, nous donne la figure. Mais auparavant Raffaële (1894), qui certainement ignorait la découverte d'Appellöf, donne des renseignements très circonstanciés sur la ponte du *Cr. Nilssonii* à Naples. On nous saura gré de reproduire ici ce que dit à ce sujet le savant professeur de Rome, dont les observations importantes, publiées dans un recueil peu répandu, semblent être passées inaperçues:

„In questo settembre, è stato un giorno pescato al luogo dello Gajola e subito notato dall'occhio finissimo d'ell'amico cav. Lo Bianco, un tubo di *Protula protula*, con entro un *Crystallogobius* e tutto tapezzato all'interno di uovicini transparenti. Il *Crystallogobius* era un maschio, le uova avevano l'aspetto caratteristico delle uova dei Gobii.

„Esse sono di figura ovoidale allungatissima, o anche, ce vuolsi, claviformi, e con l'estremo più acuto aderiscono alle pareti del tubo mediante quel traliccio fibroso proprio a tutte le uova dei Gobii.

„Misurano, in media, 1,78 mm. di lunghezza e, nella parte più larga, dove sta l'embrione, sempre situato con l'asse del corpo parallelo a quello d'ell'uovo, hanno un diametro di 0.57. . . . . .

„Se si pensa que le uova in parola hanno i caratteri peculiari delle uova dei Gobii; che non esiste forse alcun altro pesce di tali dimensioni allo stato adulto da potere agevolmente, introdursi nei tubi suddetti; che infatti nessune altro pesce vi è stato a mio sapere, mai trovato; che, finalmente, si sa essere abitudine dei Gobii maschi di starsene presso alle uova in via di sviluppo; sembra ragionevole ammettere che quelle uova appartengono al *Crystallogobius*."

En 1898 Raffaële note encore la présence des œufs de cette espèce dans le Golfe de Naples et dans les mêmes conditions. Enfin Lo Bianco (1909), confirmant toutes ces observations, insiste sur la curieuse localisation de ces œufs trouvés constamment à l'intérieur des tubes de Serpuliens pendant les mois de Juillet, Août et Septembre. Par contre, la maturité sexuelle n'aurait lieu dans la mer du Nord, au dire d'Ehrenbaum (1905) que d'Avril à Juin.

Les premiers stades du développement n'ont pas été suivis et les plus jeunes larves étudiées jusqu'ici mesuraient 19 mm. de longueur.

Stades post-larvaires. — Le matériel assez abondant récolté par le "Thor" se compose presqu'exclusivement d'individus déjà bien développés. Cependant, à la station 32 — 06, située sur les côtes de Bretagne, quelques exemplaires plus jeunes furent capturés. Le moins âgé mesure 14 mm. de longueur et se montre semblable d'allure et de proportions à l'adulte. Les pectorales sont encore rudimentaires et n'ont pas leurs rayons individualisés. La seconde dorsale, qui débute à peu près au milieu du corps, compte 20 rayons, l'anale 22. La caudale dont le squelette est complètement achevé a pour formule: 9 + 14 + 9; les vertèbres sont au nombre de 30 (11 + 19). Ni la première dorsale, ni les ventrales ne sont ébauchées. La vessie natatoire est parfaitement visible et se termine exactement au dessus de l'anus. Celui-ci est situé à égale distance du bout du museau et de la base de la caudale. Il faut enfin noter qu'à ce stade les ovaires sont très apparents et s'étendent déjà jusqu'au deuxième rayon de l'anale.

L'animal est transparent et porte seulement une rangée de chromatophores isolés dont chacun occupe la base d'un rayon de l'anale. On distingue aussi une ligne médiane ventrale pigmentée allant de la gorge à l'anus, un chromatophore largement étoilé sur la paroi postérieure de la vessie natatoire, et une tache pigmentaire à la base de la caudale.

Les modifications qui surviennent ensuite au cours du développement portent principalement sur l'allongement du corps et la formation des nageoires. C'est seulement chez un jeune mâle mesurant 21 mm.

que se voit la première ébauche des ventrales et des deux rayons qui constituent toute la première dorsale. D'ailleurs à ce stade les mâles, qui ont acquis à peu près la moitié de la taille de l'adulte, ne montrent que des organes génitaux très rudimentaires contrairement à ce qui a lieu pour les femelles. L'apparition chez les mâles des caractères sexuels secondaires se produit à la taille de 30 mm. environ, à ce moment les ventrales sont fort allongées et ont la forme caractéristique qu'elles revêtent chez l'adulte, les deux rayons de la première dorsale sont élevés et reunis par une membrane commune.

Parmi les 84 individus que nous avons examinés se trouvaient un grand nombre de femelles adultes. Certaines d'entre elles semblaient même prêtes à déposer leurs œufs: l'ovaire atteignait alors le 13e ou le 14e rayon de l'anale et parfois quelques œufs étaient engagés dans l'oviducte. Or sur aucune de celles-ci il ne nous a été possible de trouver la moindre trace des ventrales ni de la première dorsale. Smitt (1892) dit à ce sujet: "In the female this fin (first dorsal) is remarkably low, being often scarcely distinguishable, which is also the case with the ventral fins." Et Ehrenbaum (1905), décrivant une jeune femelle longue de 28 mm. prise par C. G. Joh. Petersen dans le Kattegat, signale aussi un rudiment de ventrales: „Die erste Rückenflosse fehlte, die Bauchflossen sind nur als zarte Knospen vorhanden." Sauf sur ce point les individus qui nous occupent sont absolument normaux et correspondent parfaitement aux description des auteurs.

Carte 12. — Points où la présence du *Crystallogobius Nilssonii* (Düb. et Kor.) est signalée en Méditerranée. ● = captures du "Thor", + = Banyuls-sur-Mer et Naples.

Bionomie. — La présence en Méditerranée du *Cr. Nilssonii*, espèce essentiellement septentrionale, est restée longtemps insoupçonnée. Carus (1893) en fait mention dans son Prodromus et la cite parmi les espèces de Naples où Raffaële et Lo Bianco montrent son abondance relative. Je ne pense pas qu'il ait été signalé dans l'Atlantique au sud de la Manche. Or le matériel recueilli par le "Thor" nous montre que cette espèce est répandue dans toute la Méditerranée (Carte 12) puisque les stations 62 et 93 se trouvent situées au seuil de Gibraltar, la station 16 près de Corfou et la station 18 dans la mer Égée. D'ailleurs Guitel (1910) avait déjà eu l'occasion de signaler la capture d'un mâle adulte dans le Golfe du Lion au large de Banyuls. D'autre part, les deux stations océaniques qui ont donné des *Crystallogobius* (st. 32 — 06 et 77) sont situées sur les côtes de Bretagne, au large de Brest. Il faut donc s'attendre à prendre quelque jour cette espèce dans le golfe de Biscaye et sur les côtes du Portugal. La carte que nous reproduisons ici fixe, en ce qui concerne la Méditerranée, les points où ce petit Gobiidé a été jusqu'ici rencontré.

Les stations 16 et 18, explorées à la fin de Décembre 1908, ont fourni chacune un individu de sexe différent. Le mâle (st. 18) est parfaitement adulte et mesure 35 mm. de longueur; la femelle (st. 16) n'a que 25 mm. mais ses ovaires très développés annoncent une ponte prochaine. Ces deux captures semblent donc indiquer que la période de ponte commence plus tôt (ou finit plus tard) dans la partie orientale de la Méditerranée qu'elle ne le fait à Naples où, d'après Lo Bianco (1909), les individus mûrs des deux sexes

ne se rencontrent guère que de Juillet à Septembre. En tout cas, deux pêches fructueuses en *Crystallogobius*, et fort suggestives à ce point de vue, furent faites par le "Thor" dans les parages de Gibraltar, l'une en Février (stat. 62) ne donna que des individus immatures, l'autre en Juin (st. 93) procura 42 individus parmi lesquels un grand nombre d'adultes des deux sexes.

Genre ELEOTRIS.

Le g. *Eleotris*, dont nous avons fait connaître (1907) les deux seules espèces européennes, mais qui compte de nombreux représentants dans le Pacifique, l'Océan Indien et l'Atlantique sud, diffère à première vue du g. *Gobius* uniquement par la séparation des ventrales placées côte à côte. Un examen superficiel pourrait donc faire prendre les *Eleotris* pour des *Gobius* moins spécialisés, auxquels manquerait la ventouse ventrale.

En réalité ces deux genres sont séparés par de profondes différences anatomiques que révèle leur ostéologie, notamment: la présence chez les *Eleotris* d'un mésoptérygoïdien ou ptérygoïdien interne bien développé, d'un hypercoracoïd large, donnant insertion aux rayons supérieurs des pectorales qui chez les *Gobius* s'inserrent directement sur le cleithrum. Ces différences ont été jugées telles que certains auteurs, T. Regan (1911) en particulier, font deux familles distinctes, les *Gobiidæ* et les *Eleotrididæ*, dans le sous-ordre des *Gobioidea*.

Il est sans doute vraisemblable, qu'en dépit d'une conformité d'allure remarquable, que viennent encore accentuer des adaptations analogues à celles qui ont amené la différenciation du g. *Gobius*, ces deux genres ont évolué séparément mais parallèlement. Leurs mœurs, leur manière d'être sont identiques.

Nous distinguerons ainsi les deux espèces qui sont propres à la Méditerranée:

— 24-26 écailles en ligne longitudinale; branchiospines à 5 dents; à la base de la caudale une paire ventrale et dorsale d'écailles triangulaires pourvues de longues épines; Vert. 28; Long. 1.9-3 cm. — Méditerranée occidentale et orientale ..... *E. balearicus* Fage et Pellegrin.

— 30-32 écailles en ligne longitudinale; branchiospines à 10-12 dents; écailles basilaires de la caudale rectangulaires; Long. 3,7 cm. — Méditerranée (îles Baléares) ..... *E. Pruvoti* Fage

ELEOTRIS BALEARICUS Fage et Pellegrin.

Caractères distinctifs. — Treize individus de l'*E. balearicus* ont été rapportés par le "Thor". Tous proviennent de deux stations situées dans la mer Égée, l'une (stat. 17) près du Pirée et l'autre (stat. 165) au voisinage immédiat de l'île de Ténédos. Ce curieux petit Gobiidé n'était encore connu que par les 5 échantillons-types dragués par le "Roland", vapeur du laboratoire de Banyuls, aux îles Baléares. L'étude très détaillée que j'en ai faite en 1907 m'autorise à être ici assez bref à son sujet. Toutefois le nouveau matériel mis à ma disposition, et qui se compose d'individus en parfait état de conservation, pour la plupart adultes et des deux sexes, permet de compléter sur certains points la description de cette espèce et d'ajouter d'utiles détails sur sa biologie.

Diagnose. — Corps comprimé sur les côtés et en arrière; sa hauteur contenue 5 fois dans la longueur totale; longueur de la tête 3 fois et $^1/_4$. Tête à peu près aussi large que haute, dépourvue d'écailles. Museau plus court que le diamètre de l'œil qui est contenu 3 fois environ dans la longueur de la tête. Espace interorbitaire très étroit faisant à peine $^1/_4$ du diamètre de l'œil. Pas d'épine au préopercule. Maxillaire s'étendant jusqu'au dessous du centre de l'orbite. Dents coniques en plusieurs rangées. Pectorales pointues faisant les $^3/_4$ environ de la longueur de la tête. Ventrales prolongées jusqu'à la papille uro-génitale. Pédicule caudal un peu plus long que haut. Caudale pointue, égalant la longueur de la tête, avec à la racine deux paires d'écailles triangulaires l'une dorsale, l'autre ventrale, portant de longues épines.

Br. 5; D^1. VI; D^2. $I/_{10-11}$; A. $I/_{9-10}$; P. 15; V. $I/_5$. Ecailles: L. long. 24-26; L. transv. 7; vertèbres: 10+18.

Dimorphisme sexuel. — L'*E. balearicus* présente un dimorphisme sexuel très accentué qui porte principalement sur la forme et les dimensions des nageoires impaires.

Chez un mâle qui mesure 26 mm. de longueur et qu'il y a tout lieu de considérer comme adulte, la première dorsale se compose de 6 rayons très inégaux. Le premier rayon extrèmement allongé mesure 9 mm., et, rabattu sur le dos, s'etend jusqu'au dernier rayon de la seconde dorsale; le deuxième rayon mesure 7 mm. et peut arriver au septième rayon de la seconde dorsale; le troisième rayon n'a que 4 mm. 1/2 et peut aboutir au troisième rayon de la seconde dorsale; les rayons suivants qui n'ont subi aucun allongement et qui sont sensiblement égaux entre eux, rabattus sur le dos, arrivent à peine au deuxième rayon de la seconde dorsale.

Chez une femelle adulte de 30 mm. de longueur, le premier rayon de la première dorsale est seule allongé, il mesure 8 mm. et peut atteindre le septième rayon de la seconde dorsale; les cinq autres rayons sont normaux et ne dépassent pas la base du deuxième rayon de la deuxième dorsale.

La seconde dorsale et l'anale sont aussi proportionnellement beaucoup plus élevées chez les mâles que chez les femelles. Tandisque pour celles-ci l'extrémité des rayons de la seconde dorsale rabattus en arrière sont loin d'atteindre la base de la caudale, pour les mâles au contraire ils atteignent facilement le commencement des rayons de celle-ci. Une semblable observation doit être faite pour l'anale.

Les sexes sont de plus parfaitement reconnaissables à la forme de la papille anale. Comme chez la plupart des Gobiidés, la papille du mâle est longue et conique alors qu'elle est courte et cylindrique chez la femelle.

Il existe aussi sans doute des différences dans la livrée de l'un et l'autre sexe, mais il est impossible de s'en rendre compte sur les individus conservés. Le fond de la coloration est constitué par un pointillé brunâtre plus dense sur la partie céphalique et les pièces operculaires. Sur les flancs les chromatophores dessinent une série longitudinale de 7 à 8 taches plus foncées. La membrane branchiostège est vivement pigmentée. La première dorsale porte un large ocelle intéressant les quatrième et cinquième espaces intraradiaires. Les autres nageoires impaires sont également pigmentées; et il semble même que chez les mâles la pigmentation soit plus intense à l'extrémité des rayons.

Bionomie. — L'*E. balearicus*, de même que l'*E. Pruvoti* Fage qui se rencontre aussi aux îles Baléares, doit donc prendre place dans le sous-genre *Valenciennea* de Bleeker (1860) caractérisé par l'allongement des rayons de la première dorsale. On sait que ces deux éspèces sont, dans les mers de l'Europe, les seuls représentants jusqu'ici connus de la tribu des *Eleotridinæ*. Il devient ainsi fort intéressant de constater qu'au moins l'une de ces deux espèces se trouve répandue dans les deux bassins Méditerranéens; d'un côté aux Baléares de l'autre dans la Mer Égée.

L'*E. balearicus* paraît avoir des conditions d'habitat assez spéciales et assez rarement réalisées pour expliquer, peut-être, dans une certaine mesure, le fait que sa découverte remonte à peine à quelques années. Cette espèce, qui est sans conteste un des plus petits Gobiidés connus, puisque les femelles peuvent arriver à maturité à 19 mm. de longueur, se trouve aux îles Baléares exclusivement sur les fonds côtiers dénommés *cascajos*. Cette appellation, qui revient quelquefois sur les cartes espagnoles, désigne un fond essentiellement constitué par des algues calcaires plus ou moins roulées, associées à des sables mélangés de débris de coquilles. C'est vraisemblablement sur un fond de ce genre que furent dragués les individus rapportés par le "Thor" bien qu'aux stations 17 et 165 il ne soit fait mention que de sables et de sables coquillers. Or on a voulu voir une relation entre cet habitat particulier et la taille exiguë à laquelle se maintient cette espèce. D'autres animaux, les Polychètes notammant, seraient aussi représentés dans les mêmes zones par des formes naines.[1] Il est très intéressant de pouvoir signaler à ce point de vue les mœurs de deux *Gobius* des mers du Nord et de la Manche tout à fait remarquables par leur petite taille: le *G. Jeffreysi*

[1] Bull. Soc. Zoolog. France 1907, vol. XXXII, p. 12.

Günther et le *G. scorpioïdes* Collett qui sont adultes à 20 et 25 mm. Ces deux espèces, toujours rares, paraissent fréquenter exclusivement les fonds à *Lithothamnion* complètement analogues aux *cascajos* méditerranéens. C'est en particulier sur les fonds spéciaux appelés *Maerl*, constitués par l'association des *Lith. polymorphum* et *fasciculatum* que Le Danois (1910) a capturé à Roscoff, en nombre appréciable les *G. Jeffreysi* et *scorpioïdes* dont la présence dans la Manche était restée jusque là inconnue.

Scleroparei.

SCORPÆNIDÆ.

Taxonomie. — Les Scorpénidés, les Triglidés, les Cottidés, les Agonidés, les Cycloptéridés, les Dactyloptéridés et — s'il faut en croire Jungersen et Tate Regan (1913) — les Gastrostéidés représentent dans nos Mers d'Europe l'ordre important des „joues cuirassées", plus connu sous les noms de *Scleroparei* ou de *Loricati*. L'ensemble si homogène que ces formes constituent pourrait à la rigueur être compris en entier dans le cadre d'une seule famille, dont on suivrait sans peine l'évolution depuis les genres les moins spécialisés, tels que les *Sebastes* — qui montrent avec évidence l'origine percoïde du groupe — jusqu'aux *Agonus*, Cycloptères et Dactyloptères que des adaptations étroites et diverses placent au sommet d'autant de rameaux divergents.

La famille des Scorpénidés, qui se trouve à la base de ce groupement, a pour nous un intérêt particulier, non seulement à cause de la présence dans nos eaux riveraines du g. *Sebastes* — actuellement le plus primitif — et du g. *Scorpæna* — le plus caractéristique — mais aussi parce que c'est vraisemblablement à l'exagération des modifications graduelles dont on suit la trace à travers ses genres exotiques qu'est due la différenciation des Triglidés qui occupent dans notre faune, à plusieurs points de vue, une place importante. Les nouvelles recherches sur l'ostéologie du g. *Apistus* laisse peu de doute à cet égard.

Les huit espèces que compte cette famille dans l'Atlantique Nord, le Golfe de Gascogne, la Méditerranée ont donné lieu à de nombreuses discussions sur leurs affinités réciproques. Elles sont le plus souvent réparties en deux genres: le g. *Sebastes* comprenant les *S. marinus* (L.), *dactylopterus* (Delaroche), *maderensis* (Cuv. et Val.), *Kuhlii* Lowe, et le g. *Scorpæna* avec les *Sc. cristulata* Goode et Bean, *porcus* L., *scrofa* L., *ustulata* Lowe. Les auteurs américains Goode et Bean (1896), Jordan et Evermann (1898) laissent dans le g. *Scorpæna* ces quatre dernières espèces et dans le g. *Sebastes* le *S. marinus*, mais font deux genres nouveaux le g. *Helicolenus*, où prennent place les *S. dactylopterus* et *maderensis*, et le g. *Pontinus* pour le *S. Kuhlii* et le *S. Bibroni*, espèce douteuse décrite par Sauvage (1878) de Sicile.

Sans prétendre à fixer d'une façon définitive la systématique de ces diverses formes — ce qui nécessiterait au moins l'examen de matériaux que nous ne possédons point — nous ne pouvons pas cependant ne pas remarquer par quels caractères réellement importants le *Sebastes marinus* s'oppose à tous nos autres Scorpénides. Alors que ceux-ci ont 24—25 vertèbres, 12 aiguillons à la dorsale et 5 rayons mous à l'anale, il est seul à posséder 30—31 vertèbres, 14—15 aiguillons à la dorsale et 7—10 rayons mous à l'anale. Son allure générale, sa coloration, ses caractères extérieurs le font si semblable à la Perche de nos rivières que Williamson (1911) peut dire: "The exclusion of *Sebastes marinus* from the genus *Perca* does not appear to me to have been justified". Sans aller aussi loin que le savant naturaliste d'Aberdeen nous admettrons volontiers avec les auteurs américains, avec Holt et Byrne (1908), avec Cligny (1912) qu'une différence générique doit être maintenue entre cette espèce et les suivantes lesquelles, par contre, d'après les recherches récentes doivent être reunies en un seul genre. Jacquet (1907) a demontré en effet que le *Sebastes maderensis* est une forme intermédiaire entre le *Sebastes dactylopterus* et les vraies Scorpènes; et cette conclusion, que Collett (1896) avait entrevue, s'est trouvée confirmée par la description de la *Scorpæna cristulata* adulte (Holt et Byrne 1908).

Il serait inexact toutefois d'attribuer une égale valeur à toutes les espèces de ce grand genre *Scorpæna* ainsi élargi; et nous acceptons volontiers de grouper en un même sous-genre — pour lequel le nom d'*Helicolenus* appliqué par Goode et Bean aux seuls *S. dactylopterus* et *maderensis* peut être avantageusement conservé — les *Scorpæna dactyloptera, maderensis, Kuhlii* et *cristulata* qui se distinguent des autres Scorpènes par la présence d'écailles visibles sur la partie céphalique, et l'absence de sillon nucal.[1] Quant au sous-genre *Pontinus*, il nous semble très insuffisamment caractérisé par la présence chez *Scorpæna Kuhlii* de pectorales uniquement composées de rayons simples, et d'un sous-orbitaire armé de trois épines. D'une part en effet, la constitution des pectorales offre dans tous les genres de très nombreuses variations qui doivent sans doute être considérés comme le résultat d'autant d'adaptations particulières. Pour les 8 espèces qui nous intéressent ici le dénombrement des rayons simples et ramifiés qui entrent dans la composition des pectorales donne les chiffres suivants:

	Rayons des pectorales			Total
	simples super.	ramifiés medians	simples infer.	
Sebastes marinus	—	8—10	8—10	17—19
Scorpæna dactyloptera	2	8—10	7—9	18—20
— *maderensis*	1	5	9	15
— *Kuhlii*	8—9	0	8—9	17—18
— *cristulata*	1	13	8—9	22—23
— *porcus*	1	7	8	16
— *scrofa*	1	8	9—10	18—19
— *ustulata*	1	6	11—12	18—19

D'autre part l'armature des sous-orbitaires se retrouve non seulement chez les *Scorpæna s. str.* mais aussi chez les *Sc. maderensis* et *cristulata*. Dans ces conditions nous croyons pouvoir laisser le *Sc. Kuhlii* au voisinage de ces deux espèces. Il ne reste donc plus à placer dans le s.-g. *Scorpæna* que les *Sc. porcus, scrofa, ustulata* qui se trouvent caractérisées par la présence d'un profond sillon nucal et par l'absence d'écailles céphaliques visibles extérieurement, celles-ci restant cachées sous les téguments.

En définitive nous répartissons les Scorpénides européens en deux grands genres: *Sebastes* et *Scorpæna*, ce dernier divisé lui-même en deux sous-genres *Helicolenus* et *Scorpæna s. str.* Nous résumons ci-dessous les principaux caractères qui autorisent cette classification.

Genre ***Sebastes***: (30-)31 vertèbres; 14-15 aiguillons à la dorsale; 7-10 rayons mous à l'anale.
Une seule espèce européenne: *Sebastes marinus* (L.).
D. $^{14-15}/_{13-17}$; A. $^{3}/_{7-10}$; P. (8-10 + 8-10 =) 17-19; Vert. (11)-12 + 19 = (30-)31.
La moitié supérieure des rayons des pectorales ramifiés, la moitié inférieure simples; pas de sillon nucal; écailles visibles sur la partie céphalique et l'espace interorbitaire.
Habitat: Espèce septentrionale, Atlantique Nord de l'Ancien et du Nouveau Monde, très rare au Sud des îles Færoë.

Genre ***Scorpæna***: 24-25 vertèbres; 12 aiguillons à la dorsale; 5 rayons mous à l'anale.
A. Sous-genre ***Helicolenus***: pas de sillon nucal, écailles visibles sur la partie céphalique.
Quatre espèces européennes:
1. *Scorpæna dactyloptera* Delaroche:
D. $^{12}/_{12}$; A. $^{3}/_{5}$; P. (2 + 8-10 + 7-9 =) 18-20; Vert. 10 + 14(-15) = 24(-25); Ec. l. lat. 26-30; l. long. 50-63.
Sous-orbitaires grêles et allongés, surtout le troisième, dépourvus d'épines inférieures, non étalés en lame, formant une crête à peine sensible, lisse ou munie d'une faible épine; deux osselets post-orbitaires.
Habitat: Atlantique Nord (Tromsø), Irlande, Golfe de Gascogne, côte occidentale d'Afrique jusqu'aux îles du Cap Vert, États-Unis d'Amérique, Méditerranée occidentale et orientale (Constantinople).
2. *Sc. maderensis* Val.:
D. $^{12}/_{12}$; A. $^{3}/_{5}$; P. (1 + 5 + 9 =) 15; Vert. 10 + (14-)15 = (24-)25; Ec. 29-30 (?)
Sous-orbitaires étalés en lames, l'antérieur armé de deux épines ventrales, la première plus petite dirigée en avant, la postérieure très forte inclinée en arrière; le deuxième et le troisième sous-orbitaires formant une arête lisse à peine sensible. Un seul osselet post-orbitaire.
Habitat: Côte occidentale d'Afrique, Madère, Canaries; Méditerranée occidentale[2] (Malaga, Nice) et orientale (Beyrouth).

[1] C'est par erreur que Goode et Bean rangent la *S. cristulata* parmi les espèces pourvues d'un sillon nucal (a quadrate pit at the occiput). Il n'est fait mention d'un tel sillon ni dans leur description, ni dans celle de Koehler (1896), ni dans celle de Holt et Byrne.

[2] Le *S. maderensis* étudié par Roule (1907) et pris au large du Cap Creus est un *S. dactylopterus*.

3. *Sc. Kuhlii* Bowdich:
   D. 12/9-10; A. 3/5; P. (8-9+0+8-9=)17-18; Vert. 10+14=24; Ec. l. lat. 24-26; l. longit. 48-56.
   Arête sous-orbitaire proéminente armée de trois épines; préorbitaire à deux épines.
   Habitat: Côte occidentale d'Afrique, Madère, Canaries; côtes du Portugal et d'Espagne, Golfe de Gascogne.
4. *Sc. cristulata* Goode et Bean:
   D. 11-12/9-10; A. 3/5; P. (1+13+8-9=)22-23; Ec. l. lat. 35, l. long. 48-53 (60).
   Arête sous-orbitaire très proéminente armée de 7 à 11 épines disposées chez l'adulte en 4 groupes.
   Habitat: Atlantique, Mer d'Irlande, Golfe de Gascogne; États-Unis d'Amérique, côte de Georgie.

B. Sous-genre ***Scorpæna*** *s. str.*: sillon nucal profond, écailles céphaliques cachées sous les téguments.
Trois espèces européennes:

1. *Scorpæna porcus* L.
   D. 12/9; A. 3/5; P. (1+7+8=)16; Vert. 10+14=24; Ec. l. lat. 25-27; l. long. 60.
   Sous-orbitaires étalés en lames, l'antérieur armé généralement en dessous de deux longues épines robustes; arête sous-orbitaire peu saillante portant une ou deux petites épines; tête lisse.
   Habitat: Atlantique, côte occidentale d'Afrique, Canaries; côtes du Portugal et d'Espagne, Golfe de Gascogne; Méditerranée occidentale et orientale; Mer noire (Sebastopol).
2. *Sc. scrofa* L.
   D. 12/9-10; A. 3/5; P. (1+8+9-10=)18-19; Vert. 10+14=24; Ec. l. lat. 24-26; l. long. 40-46.
   Sous-orbitaires étalés en lames, l'antérieur armé généralement en dessous de quatre épines; arête sous-orbitaire saillante portant deux ou trois épines bien développées; tête lisse.
   Habitat: Atlantique, côte occidentale d'Afrique, Canaries, côtes du Portugal, Golfe de Gascogne; Méditerranée occidentale et orientale, Mer Égée.
3. *Sc. ustulata* Lowe.
   D. 12/9-10; A. 3/5; P. (1+6+11-12=)18-19; Vert. 10+14=24; Ec. l. lat. 24; l. long. 46.
   Sous-orbitaires étalés en lames, l'antérieur armé généralement en dessous de trois épines dont la postérieure la plus longue; arête sous-orbitaire saillante portant trois à quatre épines bien développées; tête et joues granuleuses.
   Habitat: Atlantique, côte occidentale d'Afrique, Madère, Canaries, Sénégambie, côtes du Portugal et d'Espagne, Golfe de Gascogne; Méditerranée occidentale (Banyuls, Nice, Gênes etc.), Adriatique.

Bionomie. — Toutes ces espèces ménent une vie benthique et pour la plupart fréquentent d'assez grandes profondeurs. Le *Seb. marinus*, les *Helicolenus* se prennent rarement sur des fonds inférieurs à 200 mètres et certains (*Sc. cristulata* par exemple) peuvent encore se rencontrer au dessous de 1000 m. A vrai dire les seules formes littorales se trouvent parmi les Scorpènes proprement dites, et encore faut-il noter que les *Sc. scrofa* et *ustulata* peuvent, dans certaines conditions, émigrer dans les parties les plus profondes du plateau continental. Au surplus, la biologie de ces différentes espèces est assez mal connue; nous ignorons presque tout de leur reproduction et de leurs phases larvaires. L'unique espèce dont le développement ait été étudié avec quelques détails, au moins dans ses premiers stades[1], est le *Seb. marinus* dont l'existence dans les mers froides a fait un type vivipare, par conséquent très aberrent à ce point de vue. Il faut dire également que Lo Bianco (1909) avait récolté à Naples quelques larves scorpénoïdes qu'il ne put identifier mais qu'il dit remarquables par le développement des épines céphaliques et des nageoires pectorales. Aussi est-ce avec un vif intérêt que nous avons trouvé dans les collections du "Thor" les stades post-larvaires des trois Scorpènes les plus habituelles de la Méditerranée: *Sc. dactyloptera*, *Sc. porcus* et *Sc. scrofa*.

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Longueur du câble en m	*Sc. dactyloptera*		*Sc. porcus*		*Sc. scrofa*	
				Lat. N.	Long.				Nbre des individus	Taille des individus	Nbre des individus	Taille des individus	Nbre des individus	Taille des individus
										mm.		mm.		mm.
Mer Tyrrhénienne	24	17/1—09	4.30 a.m.	40° 14′	12° 23′ E.	>3700	Y. 200	65	..	..	1	8	..	..
Mer des Baléares	47	16/2—09	11.05 p.m.	36° 55′	3° 12′ E.	>2000	"	300	6	6—8	..	..	..	..
Mer d'Alboran...	55	12/2—09	6.30 a.m.	36° 46′	2° 18′ W.	75	"	25	6	6—9	..	..	..	..
" ...	57	20/2—09	5.45 a.m.	36° 40′	3° 30′ W.	105	"	25	1	8	..	..	..	..
" ...	"	"	6.35 a.m.	"	"	"	"	200	1	6	..	..	..	..

[1] Voir notamment Collett (1880), Schmidt (1904) et Williamson (1911).

Liste des captures du "Thor" (suite).

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Long. du câble en m.	*Sc. dactyloptera*		*Sc. porcus*		*Sc. scrofa*	
				Lat. N.	Long.				Nbre des individus	Taille des individus	Nbre des individus	Taille des individus	Nbre des individus	Taille des individus
										mm.		mm.		mm.
Mer d'Alboran...	106	25/6—10	1.45 a.m	36° 33′	2° 00′ W.	1100	Y. 200	300	..	..	1	7	1	7
„ ...	108	„	11.55 p.m.	36° 03′	0° 27′ W.	>2400	„	25	..	..	2	4—8	..	..
Mer des Baléares	115	28/6—10	1.20 a.m.	38° 17′	4° 11′ E.	2800	„	65	..	..	..	..	2	7—8
„	„	„	1.40 a.m.	„	„	„	„	25	..	..	..	..	3	7—10
„	133	14/7—10	10.15 p.m.	38° 18′	9° 59′ E.	602	„	300	..	..	..	..	1	6
„	„	„	11.00 p.m.	„	„	„	„	25	..	..	..	..	3	7—8
„	134	15/7—10	5.40 a.m.	37° 37′	10° 17′ E.	400	„	300	..	..	..	..	1	7
„	138	19/7—10	7.40 p m	„	11° 25′ E.	788	„	1000	..	..	..	..	1	7
„	„	„	9.10 p.m.	„	„	„	„	300	..	..	..	..	1	5
„	„	„	9.50 p.m.	„	„	„	„	25	..	..	..	..	4	7—8
Mer de Sicile....	141	20/7—10	10.35 p.m.	36° 42′	13° 34′ E.	530	„	25	..	..	..	..	2	6—7
Mer Ionienne....	143	23/7—10	1.20 a.m.	35° 18′	16° 25′ E.	1842	„	25	..	..	..	..	6	7—9
„	144	24/7—10	7.20 p.m	34° 31′	18° 40′ E.	3340	„	25	..	..	..	..	3	10—16
Mer de Sicile....	145	25/7—10	3 30 a.m.	32° 38′	19° 02′ E.	..	„	25	..	..	..	..	1	15
„	147	„	11.35 p.m.	31° 35′	„	993	„	25	..	..	1	12	..	..
Mer Ionienne....	152	27/7—10	11.35 p.m.	33° 11′	21° 44′ E.	>2200	„	300	..	..	..	..	3	4.5—17
Mer du Levant ..	154	29/7—10	3.30 a.m.	32° 10′	24° 46′ E.	365	„	25	..	..	2	6—10	..	..
„ ..	„	„	4.30 a.m.	„	„	„	„	300	..	..	1	6	..	..
„ ..	156	30/7—10	2.15 a m.	32° 16′	26° 03′ E.	3200	„	25	..	..	..	..	1	15
Mer Egée	163	3/8—10	1.40 a.m.	37° 52′	26° 22′ E.	1170	„	25	..	..	1	7	..	..
Bosphore.....	173	11/8—10	6.00 a.m.	41° 17′	29° 11′ E.	65	„	65	..	..	1	15	..	..
Mer Egée	179	13/8—10	2.15 a.m.	40° 02′	25° 55′ E.	85	„	65	..	..	1	7	3	6—12
„	181	„	3.55 p.m.	38° 49′	25° 09′ E.	255	„	65	..	..	1	7	..	..
„	182	14/8—10	8.00 p.m.	38° 13′	24° 48′ E.	500	„	65	..	..	1	8	1	8
„	„	„	11.00 p.m.	„	„	„	„	10	..	..	..	..	1	10
„	„	„	11.40 p.m.	„	„	„	„	600	..	..	1	7	2	6—8
„	183	16/8—10	4.45 p.m.	37° 52′	23° 09′ E.	233	„	300	..	..	..	..	1	5
„	„	„	5.10 p.m	„	„	„	„	65	..	..	..	..	5	6—15
Mer Ionienne....	186	17/8—10	11.30 p.m	37° 57′	19° 51′ E.	> 300	„	10	..	..	..	..	1	7
Mer Tyrrhénienne	194	21/8—10	5.00 a.m.	38° 33′	15° 29′ E.	1140	„	25	..	..	1	12	..	..
„	197	24/8—10	7.00 p.m.	40° 34′	13° 36′ E.	>1000	„	300	..	..	..	..	1	10
„	199	25/8—10	9 00 p.m.	39° 32′	10° 49′ E.	2700	„	25	..	..	..	..	1	12
„	200	26/8—10	3.45 a.m.	39° 18′	10° 11′ E.	>2000	„	25	..	..	..	..	3	5—8
Mer des Baléares	204	27/8—10	4.00 a.m	38° 52′	7° 43′ E.	>1000	„	25	..	..	4	6—10	..	..
„	206	28/8—10	3.05 a.m.	39° 32′	5° 15′ E.	2860	„	2000	..	..	1	15	..	..
Mer Catalane ..	208	29/8—10	1.40 a.m.	40° 18′	3° 20′ E	>1600	„	25	..	..	..	..	8	5—10
„	209	„	4.55 a.m.	40° 34′	3° 03′ E.	>2000	„	25	..	..	..	..	2	8—10
„	„	„	6.00 a.m.	„	„	„	„	1000	..	..	..	..	1	8
„	210	30/8—10	2.45 a.m.	41° 10′	2° 23′ E.	780	„	25	..	..	..	..	1	9
„	215	31/8—10	9.20 p.m.	39° 14′	0° 52′ E.	>1050	„	25	..	..	..	..	1	7
Mer des Baléares	216	1/9—10	5.10 a.m.	38° 31′	1° 24′ E.	> 85	„	25	..	..	..	..	2	8
„	217	„	1.40 p.m.	38° 01′	1° 48′ E	>2000	„	300	..	..	1	5	1	10
„	218	2/9—10	2.00 a.m.	36° 54′	2° 57′ E.	2000	„	25	..	..	10	6—12	..	..
Mer d'Alboran...	221	4/9—10	6.35 p.m.	35° 44′	0° 54′ W.	30	„	25	..	..	2	8	1	7
„ ...	222	„	10.50 p.m.	35° 53′	0° 57′ W.	2000	„	25	..	..	4	5—13	..	..
„ ...	„	„	11.20 p.m.	„	„	„	„	300	..	..	1	4	3	6—10
„ ...	223	5/9—10	4.35 a.m.	36° 13′	1° 28′ W.	>2000	„	25	..	..	16	4—10	..	..
„ ...	225	6/9—10	3.30 a.m.	36° 35′	3° 00′ W.	200	„	25	..	..	5	6—13	..	..
„ ..	227	„	5.35 p.m.	36° 33′	4° 25′ W.	99	„	25	..	..	4	5—12	..	..
Gibraltar.....	231	9/9—10	0.15 a m.	35° 56′	7° 16′ W.	> 950	„	25	..	..	..	..	2	10—12
	Détroit de Messine. — Capt. G. Hansen du "Thor".													
Détroit de Messine	279	23/2—11	7 00 p.m.	38° 11′	15° 36 E.	350	S. 100	30	1	10	..	..	..	..
„	284	25/2—11	6.00 p.m.	„	„	230	„	40	2	10—15	..	..	..	..
	s/s "Pangan". — Capt. J. F. Gabe.													
Mer Catalane....	339	20/8—11	3.00 a.m.	40° 30′	3° 10′ E.	>2000	S. 200	28	..	..	1	8	..	..
Mer Ionienne....	340	26/8—11	9.00 p.m.	35° 50′	21° 30′ E.	>2000	150	108	..	..	..	..	1	6
Mer du Levant ..	341	27/8—11	11.00 p.m.	34° 00′	26° 20′ E.	>2000	200	28	..	..	3	6—7	..	..

SCORPÆNA DACTYLOPTERA Delaroche.

Stades post-larvaires. — Les plus jeunes larves (fig. 73) mesurent 5.5 mm. de longueur et sont remarquables par le grand développement de la partie céphalique puissament armée. La hauteur du corps au niveau de l'anus fait exactement le tiers de sa longueur, dans laquelle la longueur de la tête, égale à sa hauteur, est comprise deux fois $^1/_2$. L'anus, relativement très avancé, est à ce stade beaucoup plus près du bout du museau que de l'extrémité du corps. Sur la tête se trouve de chaque côté une crête occipitale, très finement dentelée, qui se termine en arrière par une pointe saillante. Il existe en outre une crête sus-orbitaire, pourvue en son milieu d'une forte épine, et qui se prolonge en arrière jusqu'au sommet du préopercule. Celui-ci porte à son bord libre 5 épines de tailles diverses disposées sur deux rangs. La rangée antérieure en compte deux seulement très courtes, la rangée postérieure en compte trois, la supérieure et l'inférieure peu accusées, mais la médiane très robuste et au moins aussi longue que le diamètre de l'œil. Le bord libre de l'opercule est inerme. Les nageoires embryonnaires persistent sans autre modification que la toute première ébauche des rayons de la caudale. Les pectorales sont très modérément développées: leur longueur fait $^1/_3$ de la longueur de la tête. Les ventrales sont absentes. Sur les échantillons conservés je trouve trace d'un seul chromatophore situé ventralement sur le tronçon caudal. L'extrémité des pectorales est très legèrement pigmentée. Enfin, je dois noter que sur ces exemplaires, comme sur toutes les larves de cette espèce que j'ai examinées, se voit derrière la nuque une sorte de gibbosité dorsale qui semble formée par un mucus que les réactifs auraient coagulé.

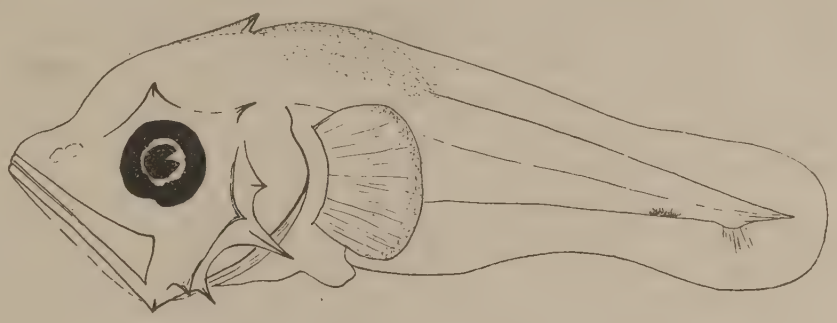


Fig. 73. *Scorpæna dactyloptera* C. V. Long. 5 mm. $^1/_2$; Station 55.

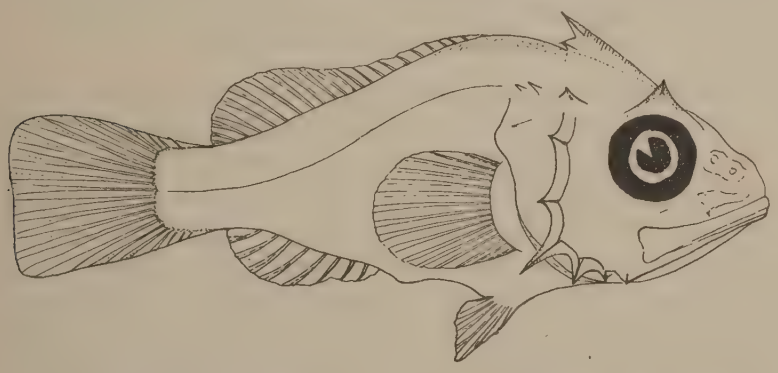


Fig. 74. *Scorpæna dactyloptera* C. V. Long. 14 mm. Station 284; Messine.

A 7 mm. on observe peu de changements et c'est seulement chez des individus longs de 8 mm. $^1/_2$ que commencent à s'individualiser les rayons des nageoires impaires. La caudale encore asymétrique est largement ébauchée; les ventrales apparaissent; les pectorales laissent voir quelques rayons définitifs. A partir de ce moment les modifications se font rapides. Les crêtes occipitales et sus-orbitaires prennent de l'ampleur; les épines operculaires s'épaississent; la formule des nageoires peut être établie.

Tous ces caractères sont parfaitement visibles sur la larve de 14 mm. représentée par la figure 74. Cet individu, le plus âgé que nous ayons étudié, offre un profil dorsal élevé. Sa hauteur, égale à la longueur de la tête, fait plus de $^1/_3$ de la longueur totale. L'anus est maintenant sensiblement au milieu du corps. La crête occipitale distinctement dentelée se termine par deux pointes aiguës; l'arête sus-orbitaire très saillante est également dentelée. Le sous-orbitaire, difficile à distinguer, paraît lisse. Le préopercule

est armé sur son bord postérieur de 5 épines que nous trouvons à ce stade disposées en une seule rangée; l'angulaire est la plus proéminente, elle est de section triangulaire et a ses bords taillés en dents de scie. L'opercule porte lui-même, dans sa partie supérieure une épine encore dissimulée dans les téguments. Le scapulaire fait saillie sous forme d'une épine geminée.

On peut lire facilement la formule suivante qui suffit à prouver l'exactitude de notre détermination:

D. $^{12}/_{12}$; A. $^{3}/_{5}$; P. 18; V. $^{1}/_{5}$; C. 16; Vert. $10+14=24$.

La dorsale commence derrière les pointes occipitales; ses premiers rayons très courts sont masqués par l'épaississement dorsal précédement signalé. Le dernier aiguillon est le plus allongé, il est néanmoins plus court que les rayons mous qui lui font suite. L'extrémité des pectorales dépasse à peine l'anus, leurs rayons, au nombre de 18, ne montrent aucune différence entre eux et il est impossible de distinguer ceux qui demeureront simples de ceux qui seront ramifiés.[1] Les écailles sont absentes; nous ne trouvons nulle trace de coloration.

Ces larves, au nombre de 10, ont été capturées en Février et Mars en Méditerranée, les unes au large des côtes d'Espagne, par le travers d'Almeria, les autres près de Messine. Toutes ces captures ont été faites de nuit en surface, l'engin étant muni seulement de 25, 30 et 40 mètres de câble; elles se rapportent donc exclusivement aux phases pélagiques du développement de la *Sc. dactyloptera*. Mais il est vraisemblable que la migration vers la côte s'opère à un stade peu différent de celui que nous venons de décrire. Ce dernier offre déjà l'aspect de l'adulte et ne conserve de ses particularités larvaires que l'exagération des crêtes occipitales et sus-orbitaires et l'allongement excessif des épines préoperculaires.

Les plus jeunes individus signalés à la côte mesurent 4 cm. Lo Bianco (1909) les trouve à Naples au mois d'Avril. Ils vivent sur le fond et ont à ce moment une coloration variée bien différente de celle plus uniforme de l'adulte: „Essi sono grigiastri ed hanno 3 fasce trasversali nere ai lati del corpo, delle quali la posteriore ha forma di V, ed una 4ª sul troncone della coda; inoltre esiste una grossa macchia nera proprio sotto i primi due raggi anteriori della dorsale (che forse rappresenta l'inizio di una 5ª fascia trasversale) ed una ancora sugli ultimi raggi spinosi della medesima pinna. Delle strisce più piccole pure di color nero, si trovano lungo le mascelle e sull' opercolo." Nous ignorons à quelle taille les jeunes gagnent les profondeurs du plateau continental où se poursuit désormais leur développement.

Période de ponte. — Les œufs de la *Sc. dactyloptera* sont inconnus, bien que, au dire de Holt (1899), l'espèce semble devoir être ovipare. La maturité sexuelle qui a lieu en Méditerranée au début de l'hiver est sans doute plus tardive dans les eaux froides de l'Atlantique. Williamson (1911) trouve chez des exemplaires pris en Écosse en Janvier, Février et Mars les ovaires encore non vidés, et Holt et Calderwood (1895) ne rencontrent qu'en Août dans la mer d'Irlande les jeunes de 4 cm. que Lo Bianco prend dès Avril à Naples. Il faut noter également que les captures de Holt et Calderwood eut été faites par 80 brasses de fond, c'est-à-dire à une profondeur bien supérieure à celle que semble fréquenter en Méditerranée les individus de même âge. Il n'est donc pas étonnant que l'Expédition Danoise n'ait rencontré, dans la croisière hivernale de 1909, que 14 larves de cette espèce (st. 55): le "Thor" quittait la Méditerranée en Février, c'est-à-dire au moment où les pêches auraient pu y devenir fructueuses, et pénétrait dans l'Atlantique — pour être le 18 Mars à Copenhague — encore trop tôt pour qu'aucune larve y puisse être capturée.

SCORPÆNA PORCUS Linné.

Les œufs de cette espèce ont été décrits par Raffaële (1888). Il sont englobés dans un mucus très transparent formant une masse gélatineuse qui flotte à la surface; ils sont elliptiques et mesurent 1 mm. $\times$ 0.75.

[1] D'après Holt (1899) de jeunes *Sc. dactyloptera* de l'Océan de 12 cm. ne présentaient encore aucune trace de la séparation des rayons pectoraux inférieurs. Mais le plus jeune exemplaire pris à bord de l'"Helga" (Holt et Byrne 1906) et qui mesurait 63 mm. avait déjà ses pectorales différenciées.

La ponte a lieu de Mai à Août. Les alevins sont caractérisés, dès leurs sortie de l'œuf, par la nageoire embryonnaire qui se prolonge et se gonfle sur la partie céphalique comme il arrive chez les Gadidés, et par l'épiderme dont les cellules sont nettement visibles.

Les larves présentent les plus grandes ressemblances avec celles de la *Sc. dactyloptera* dont elles se distinguent toutefois dès les premiers stades par leurs épines céphaliques plus fortes, par la position plus reculée de l'anus et surtout par le développement considérable de leurs nageoires pectorales.

A 4 mm. (fig. 75) la tête est très elevée, sa longueur qui est moindre que sa hauteur fait exactement $^1/_3$ de la longueur du corps. L'anus est situé sensiblement à égale distance du bout du museau et de l'extrémité caudale. Le profil dorsal est à peine convexe en avant, et l'on ne trouve aucune trace de l'épaississement antérieur signalé chez la *Sc. dactyloptera*. Les épines céphaliques sont en même nombre et disposées de même façon que chez cette dernière espèce, mais elles sont beaucoup plus robustes. Les crêtes occipitales, très hautes, sont distinctement dentelées sur leur bord; les crêtes sus-orbitaires portent deux fortes pointes l'une antérieure, l'autre postérieure; l'épine angulaire du préopercule dépasse largement en longueur le diamètre de l'œil. La nageoire embryonnaire est intacte, la caudale à peine ébauchée, les ventrales absentes. Les pectorales par contre sont remarquablement développées. Très étalées, elle se trouvent, à leur bord postérieur qui est coupé carrément et fortement pigmenté, aussi hautes que la tête; elles dépassent l'anus de la moitié de leur longueur, et les rayons médians, à peine plus allongés que les supérieurs, font $^1/_3$ de la longueur du corps. L'ensemble reproduit assez exactement l'aspect qu'offrent les pectorales des jeunes larves de certains Triglidés et notamment du *Trigla gurnardus* L. Les rayons définitifs sont encore difficiles à compter. On ne trouve de pigment qu'à l'extrémité des pectorales où les chromatophores fins et nombreux forment une bande marginale plus ou moins large et ininterrompue. On distingue aussi cependant, par transparence, quelques chromatophores sur la masse viscérale.

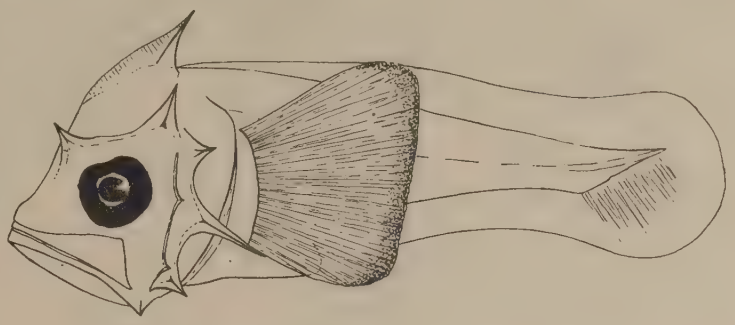


Fig. 75. — *Scorpæna porcus* L. Long. 4 mm. Station 223.

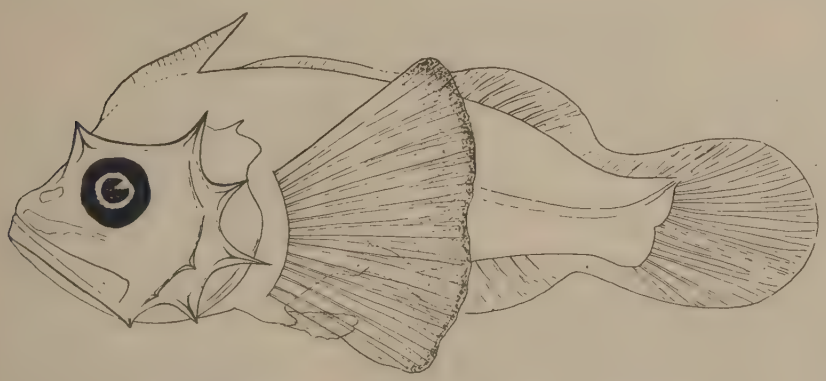


Fig. 76. — *Scorpæna porcus* L. Long. 6 mm. $^1/_2$. Station 223.

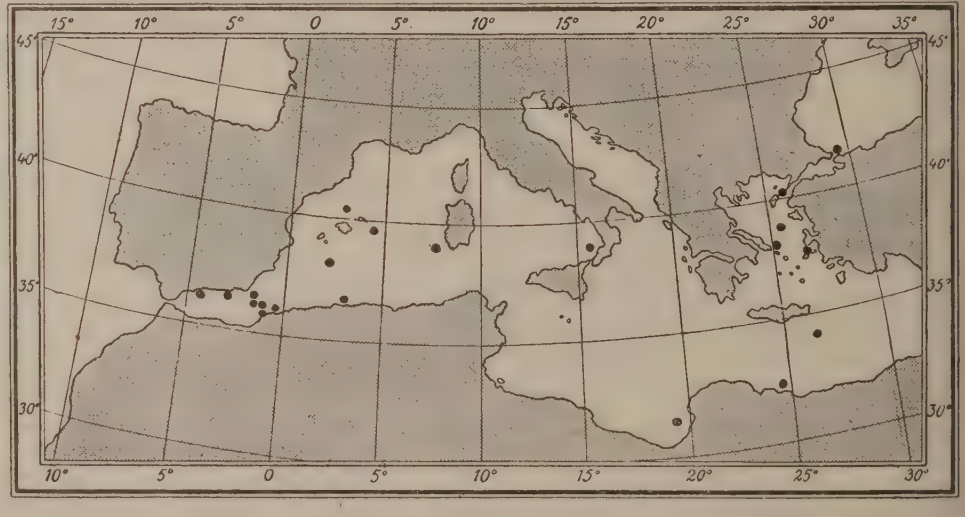
Les principales modifications qu'on observe dans les stades ultérieurs portent sur les proportions du corps et la différenciation des nageoires définitives. Une larve de 6.5 mm. (fig. 76) a la hauteur du corps, prise au niveau de l'anus, égale au tiers de la longueur totale; l'anus est à peine un peu plus rapproché du bout du museau que de l'extrémité de la nageoire caudale. La partie céphalique montre peu de changement; toutefois on distingue l'ébauche des sous-orbitaires encore inermes. Les rayons mous de la dorsale et de l'anale s'individualisent; la caudale est déjà presque symétrique; les ventrales ont fait leur apparition, leur extrémité atteint l'anus. Les pectorales, proportionnellement aussi

grandes que dans les stades plus jeunes, sont étalées de chaque côté du corps, comme deux ailes de papillon, finement mouchetées sur leur bord. Leurs rayons sont au nombre de 16.

Enfin chez les individus les plus âgés qui mesurent 15 mm. la jeune Scorpène (fig. 77) est déjà reconnaissable à ses formes massives, à sa tête épineuse et surtout aux formules de ses nageoires. Le corps est ovale, sa hauteur, à peine supérieure à la longueur de la tête, fait $^1/_3$ de la longueur totale; l'anus est exactement au milieu du corps. Les cinq épines préoperculaires sont sur un même rang, les plus robustes sont distinctement dentelées sur leur bord, comme les crêtes occipitales et sus-orbitaires. Les pointes du scapulaire et une longue épine font saillies à l'angle supérieur de l'opercule. Les sous-orbitaires sont en partie différenciés; l'antérieur porte, comme chez l'adulte, trois épines dont deux inférieures, la dernière étant d'allieurs petite et fort reculée. Les nageoires, définitivement constituées, ont pour formules: D. $^{12}/_9$; A. $^3/_5$; P. 16; V. $^1/_5$; C. 17.

Fig. 77. — *Scorpæna porcus*. L. Long. 15 mm. Station 206.

La dorsale, qui commence un peu en arrière les pointes occipitales, a ses 3e et 4e rayons très allongés, aussi longs que les premiers rayons mous; le 11e rayon est le plus court. Les ventrales dépassent legèrement l'anus. Les pectorales, dont la longueur fait encore au moins $^1/_4$ de la longueur totale, ont 16 rayons tous également épaissis à l'extremité, aucune distinction n'est encore possible entre eux. Néanmoins nous considérons ces larves comme appartenant à la *Sc. porcus*, qui est notre seule Scorpène dont les pectorales comptent seulement 16 rayons. Généralement l'animal est encore transparent et la pigmentation se borne à la bande marginale des pectorales et à un piqueté brunâtre sur les ventrales et dans les 4e et 5e espaces intraradiaires de la dorsale. Cependant à la stat. 173 un individu de 15 mm. de longueur a le corps parsemé de chromatophores plus ou moins épanouis et qui font seulement défaut sur le pédicule caudal. C'est à ce stade en effet que les jeunes



Carte 13. — Distribution des stades post-larvaires de la *Scorpæna porcus* L.

Scorpènes abandonnent la haute mer, se rapprochent de la côte et gagnent le fond. Lo Bianco (1909) les prend à cette taille à Naples de Juillet à Octobre parmi les algues littorales.

Les 64 larves qui composent la collection du "Thor" ont été exclusivement capturées dans le bassin de la Méditerranée (carte 13), à d'assez faibles profondeurs, de Juin à Septembre. Cinq individus seulement furent pris de jour. On sait l'indifférence relative que présente la Rascasse pour le degré de salure des eaux où elle vit et se reproduit. Aussi est-elle un hôte habituel du Bosphore et de la mer Noire où le "Thor" a rencontré ses larves en un point (st. 173) où la salinité était seulement de 17.68 en surface. D'après Zernoff (1913) la *Sc. porcus* est le seul Scorpènide qu'on trouve dans ces conditions et c'est par suite d'une erreur de détermination que la *Sc. scrofa* est citée par Ostroumoff dans son catalogue des poissons de la mer Noire.

SCORPÆNA SCROFA Linné.

Ponte et stades post-larvaires. — Raffaële (1888), Holt (1899), Lo Bianco (1909) nous apprennent que la ponte de la *Sc. scrofa* est identique à celle de la Rascasse; la masse gélatineuse est cependant un peu plus grosse et contient des œufs plus volumineux (1.08 × 0.86 mm.). La ressemblance que signale Holt entre les alevins de ces deux espèces et qui, dès l'éclosion, rend leur distinction si difficile se poursuit dans les stades ultérieurs. Quelques caractères, que seulement revèle tout d'abord un examen attentif, mais dont l'importance s'accroit au fur et à mesure du développement, permettent néanmoins le reconnaître avec certitude les larves de la *Sc. scrofa*.

Fig. 78. — *Scorpæna scrofa* L. Long. 4.3 mm. Station 183.

Les plus jeunes que le "Thor" ait capturées mesurent 4.3 mm. et à ce stade se distinguent déjà de la *Sc. porcus* par leurs pectorales plus courtes (fig. 78), plus nettement pigmentées, à rayons plus nombreux et mieux formés, et par leurs crêtes sus-orbitaires moins saillantes. Les proportions sont les mêmes que chez l'espèce précédente; les épines céphaliques sont semblablement disposées; mais il est visible que celles que portent en avant et en arrière les crêtes sus-orbitaires sont notablement plus faibles. Les pectorales sont encore relativement grandes et largement étalées, mais leurs rayons, pourtant mieux développés et plus distincts que ceux de la *Sc. porcus*, sont de moitié plus courts et se terminent en arrière à l'aplomb de l'anus. On en compte 18—19, les médians faisant environ $^1/_6$ de la longueur totale. Chez quelques individus les pectorales sont entièrement pigmentées; en général la pigmentation n'interesse que leur moitié postérieure; de toutes façons les chromatophores sont beaucoup plus denses, les nageoires sont plus vivement colorées que chez la *Sc. porcus*. On observe en outre un gros chromatophore médian ventral sur la papille anale. Les ventrales ne font leur apparition que chez des larves ayant au moins 5 mm. de longueur: A ce moment les nageoires impaires sont également ébauchées et la plupart de leurs rayons individualisés.

Dans les stades ultérieurs (fig. 79) le fait le plus frappant est le faible développement que prennent les pectorales. Tandisque chez le *Sc. porcus* de 15 mm. ces nageoires font au moins $^1/_4$ de la longueur totale, elles n'en font pas ici $^1/_6$; chez un alevin de même taille son bord postérieur ne dépasse pas l'anus. Elles sont aussi beaucoup moins hautes, moins étalées, et la larve de *Sc. scrofa* ressemble davantage à ce point de vue à celle de la *Sc. dactyloptera*. Ses 18 ou 19 rayons, sauf quelquefois le premier, sont entière-

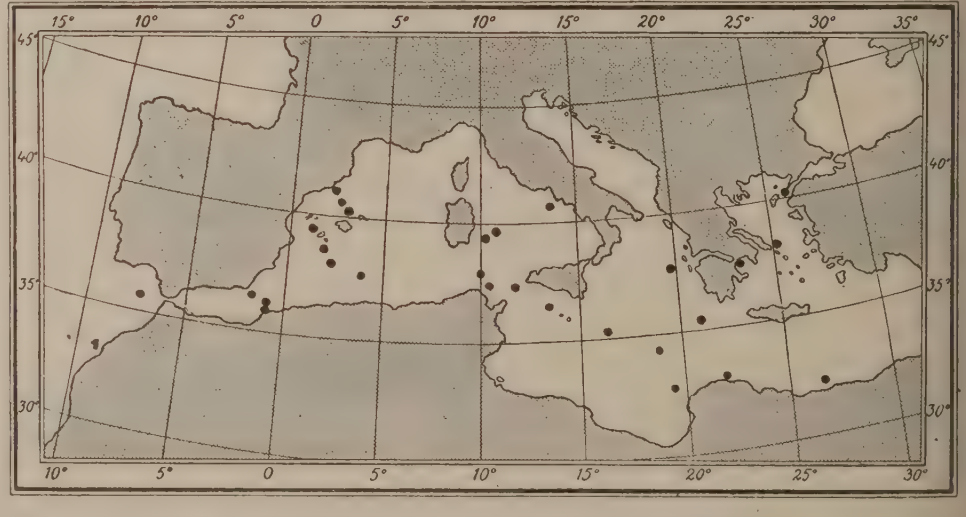
ment pigmentés et la *Sc. scrofa* se distingue ainsi au premier coup d'œil des deux autres espèces. Les ventrales sont parsemées de chromatophores moins nombreux; le corps lui-même, entièrement transparent, et la dorsale — dont la partie épineuse est relativement moins élevée que la partie molle — en sont totalement dépourvus. On compte: D. $^{12}/_{9\text{-}10}$; A. $^{3}/_{5}$; P. 18-19; C. 17-18.

Fig. 79. — *Scorpæna scrofa* L. Long. 15 mm. Station 183.

L'armature céphalique n'offre rien de particulier. Les sous-orbitaires — ainsi qu'il arrive même chez les jeunes — ne portent comme chez la Rascasse que 3 épines dont deux inférieures.

Jusqu'à ce moment les larves ont mené une existence exclusivement pélagique qu'elles ne tardent point à abandonner. On trouve en effet à la côte des jeunes de 18-20 mm. Ils ne quittent plus le fond désormais et accomplissent leurs dernières transformations dans les eaux littorales, entre les rochers, dans les herbiers d'algues et le Posidonies. Devenus adultes, ils se retirent dans des eaux plus profondes, sur la vase côtière.

Caractères distinctifs. — Les larves qui correspondent aux descriptions ci-dessus ont été prises principalement la nuit à des profondeurs variables dans la Méditerranée orientale et occidentale et aussi dans le Golfe de Cadix, pendant les mois de Juin, Juillet, Août et Septembre (Carte 14). Je les ai rapportées à la *Sc. scrofa* en raison des formules de leurs nageoires et principalement de celle des pectorales. Mais je dois reconnaître que j'aurais pu tout aussi bien rapporter ces individus à la *Sc. ustulata* qui a des formules identiques, les stades post-larvaires de l'une et l'autre espèce étant jusqu'à ce jour également inconnues. Je ne l'ai point fait d'abord parce que la *Sc. ustulata* — forme assurément voisine mais bien distincte de *Sc. scrofa* — se rencontre rarement tandisque la *Sc. scrofa* est extrêmement abondante partout en Méditerranée. Or l'Expédition Danoise n'a pas rapporté moins de 75 individus du type décrit plus haut pris à 34 stations différentes échelonnées depuis Gallipoli jusqu'à Gibraltar et Cadix. En outre l'époque de ponte de la *Sc. scrofa* en Méditerranée est connue, elle



Carte 14. — Distribution des stades post-larvaires de la *Scorpæna scrofa* L.

s'étend, comme pour la Rascasse, de Mai à Août. Il serait vraiment étrange que le "Thor" ayant accompli sa croisière estivale précisément dans cet intervalle, n'ait rapporté aucune larve d'une espèce aussi commune. Par contre les seules indications que nous possédions sur la période de ponte de la *Sc. ustulata* nous sont données par Collett (1896) qui signale les captures, le 7 Août 1886 et le 14 Août 1888 dans le Golfe de Gascogne et la région de Madère, de deux femelles mûres. J'ajouterai que le 2 Octobre 1916 une femelle qui etait dans un état de maturité très avancée fut prise au chalut au large de Banyuls-s.-mer. Ces rares observations, faites en des endroits si différents, sont sans doute insuffisantes pour nous permettre de fixer l'époque de ponte de cette espèce; elles laissent néanmoins supposer chez celle-ci une maturité sexuelle plus tardive. Et s'il en est vraiment ainsi on comprend que des larves qui au mois de Juin mesurent déjà de 8 à 10 mm. de longueur ne puissent appartenir à la *Sc. ustulata.*

Observations. — Les descriptions précédentes ont revélé dans les stades larvaires de nos diverses Scorpènes une grande uniformité de structure. Cette constatation contribue certainement à justifier — ainsi que nous l'avons admis — le retour au g. *Scorpœna* du Sebaste dactyloptère; et l'on peut prévoir que la découverte des larves de la *Sc. maderensis* ne modifiera pas cette opinion. Il est d'autant plus intéressant de noter qu'à côté de ces ressemblances anatomiques subsistent entre les trois espèces étudiées ici des différences biologiques marquées.

Je rappellerai tout d'abord que la *Sc. dactyloptera* arrive à maturité au début de l'hiver et que ses larves se développent pendant la saison froide tandisque la ponte et le développement des *Sc. porcus* et *scrofa* s'effectuent au printemps et en été. Il en résulte que chez celles-ci le développement est au début plus rapide. La comparaison des fig. 73, 75 et 78 montre qu'à 5.5 mm. la jeune *Sc. dactyloptera* est sensiblement moins différenciée qu'une *Sc. scrofa* ou *porcus* de 4 mm. Ce retard est encore manifeste dans les stades immédiatement ultérieurs puisque c'est seulement à 8 mm. 1/2 que la *Sc. dactyloptera* possède la première ébauche des ventrales et des rayons des nageoires impaires, alors que pour les autres espèces ces transformations s'opèrent à une taille de 5—6 mm. Le développement se régularise ensuite et nos trois Scorpènes deviennent exactement comparables lorsqu'elles ont atteint 15 mm. de longueur, c'est-à-dire — sans doute pour elles trois — lorsque s'achève leur existence pélagique.

La *Sc. dactyloptera* dont on a vu la ponte hivernale et ses conséquences est précisément de nos trois formes la seule q'on rencontre dans les eaux septentrionales. Elle est un hôte habituel des côtes de Norvège et d'Ecosse, Collett (1875) rapporte sa capture en quantités considérables au large de Tromsø. Holt et Byrne signalent sa présence constante aux environs d'Aberdeen. Les *Scorpœna porcus* et *scrofa* au contraire ne dépassent pas au Nord le Golfe de Gascogne.

Au début de ce chapitre j'ai noté brièvement les profondeurs optima auxquelles se maintiennent ces espèces. La *Sc. dactyloptera* est parmi celles qui remontent assez rarement au dessus de 100 brasses (183 mètres); on la prend de préférence entre 200 et 700 m. En Méditerranée toutefois elle se rencontre assez fréquemment à des profondeurs notablement plus faibles. Marion (1883) l'a prise autour de Marseille dans des prairies de Posidonies dont la profondeur ne dépasse pas 10 à 23 m. et dans la région vaseuse qui leur fait immédiatement suite; elle serait même assez commune par 85 à 90 m. de fond. La *Sc. scrofa* est une forme côtière qui vit habituellement sur la vase du plateau continental vers 50—60 m., dans les parages que fréquentent les pêcheurs de chalut. Mais cette espèce, sans atteindre les profondeurs qu'habite la précédente, s'éloigne parfois considérablement de la côte. Holt et Byrne signalent la capture dans la région de Gibraltar de plusieurs individus par 100 brasses de fond. Il en est autrement de la *Sc. porcus* qui est strictement littorale et n'abandonne jamais les prairies d'algues, les bancs rocheux du rivage.

En résumé ces trois espèces peuvent se rencontrer près de la côte; la *Sc. porcus* y demeure constamment, la *Sc. scrofa* fait quelques incursions vers le large sur la vase du plateau continental, dont les parties les plus profondes constituent l'habitat normal de la *Sc. dactyloptera*. Cette répartition bathymétrique n'est point exactement celle des larves pélagiques. Si nous mettons à part la *Sc. dactyloptera*, dont les stades larvaires récoltés, d'ailleurs en surface, mais, pour des raisons indiquées plus haut, en trop petit nombre pour nous fixer sur leur manière d'être, nous constatons que les deux autres espèces accomplissent en surface, à un même niveau, leur évolution larvaire. Cependant en y regardant de plus près on voit que les stades post-larvaires de la *Sc. scrofa* se rencontrent plus souvent au dessous de 100 mètres que ceux de la *Sc. porcus*. C'est seulement dans cette mesure que le tableau ci-joint, où est indiqué le pourcentage des larves prises aux différentes profondeurs, reproduit les tendances particulières des adultes.

Longueur du câble en mètres	*Sc. porcus*		*Sc. scrofa*	
	Nombre d'individus	% des captures	Nombre d'individus	% des captures
< 150	59	93 %	58	77 %
150—300	3	4 %	13	17 %
> 300	2	3 %	4	6 %

TRIGLIDÆ.

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Prof. en m.	Engin	Longueur du câble en m.	*Trigla gurnardus*		*Trigla corax*		*Lepidotrigla aspera*	
				Lat. N.	Long.				Nbre d'individus	longueur en mm.	Nbre d'individus	longueur en mm.	Nbre d'individus	longueur en mm.
Côtes W. de Bretagne.	32	7/5—06	10.15 p.m.	48° 40′	5° 04′ W.	113	Y. 200	120	12	6—14	..		..	..
Côtes S.W. d'Irlande..	61	31/5—06	7.45 a.m.	51° 04′	11° 39′ W.	1320	Y. 330	300	..	..	2	12—17	..	..
„ „ „ ..	79	16/6—06	2.50 a.m.	51° 37′	11° 12′ W.	210	„	„	..	..	1	20	..	..
Mer des Baléares	42	2/2—09	9.40 p.m.	38° 58′	9° 37′ E.	1120	Y. 200	„	..	..	1	12	..	..
Mer d'Alboran	52	18/2—09	7.25 a.m.	35° 55′	1° 02′ W.	>2000	Y. 200	„	..	..	2	8—15	..	..
„	57	20/2—09	5.45 a.m.	36° 40′	3° 30′ W.	105	„	25	..	..	1	9	..	..
Gibraltar	62	22/2—09	9.10 p.m.	35° 45′	5° 59′ W.	58	„	„	..	..	1	11	..	..
Côtes W. d'Angleterre .	32	9/6—10	10.15 p.m.	50° 22′	5° 32′ W.	„	„	65	4	9—12	..	..	..	..
Côtes S. du Portugal .	85	17/6—10	2.00 a.m.	38° 22′	9° 28′ W.	> 700	„	„	1	10	..	..	..	..
Gibraltar	96	23/6—10	9.30 a.m.	35° 48′	5° 58′ W.	185	„	„	..	..	..	..	4	7–10
Mer d'Alboran.....	104	24/6—10	6.20 p.m.	36° 37′	2° 04′ W.	250	„	„	..	..	1	18	1	7
„	106	25/6—10	2.30 a.m.	36° 33′	2° 00′ W.	1100	„	„	..	..	..	..	3	9–12
Golfe de Gênes.....	123	3/7—10	0.55 a.m.	44° 14′	8° 55′ E.	700	„	„	..	..	..	..	3	8
„	124	10/7—10	3.30 a.m.	44° 20′	9° 05′ E.	86	„	„	..	..	..	..	15	6–10
„	126	„	9.30 p.m.	42° 43′	9° 50′ E.	588	„	300	..	..	..	..	2	6–8
Mer Egée	179	13/8—10	2.15 a.m.	40° 02′	25° 55′ E.	85	„	„	..	..	..	..	1	6
Mer Ionienne.....	185	17/8—10	11.05 a.m.	38° 12′	21° 17′ E.	> 50	„	25	..	..	..	..	4	7–10
Mer d'Alboran	222	4/9—10	11.20 p.m.	35° 53′	0° 57′ W.	2000	„	300	..	..	..	..	1	9

Taxonomie. — La famille des ***Triglidæ*** compte neuf espèces européennes qui se répartissent en deux groupes:

1° les *Triglinæ* avec deux genres:

le g. *Trigla*, où prennent place les *Tr. obscura* L., *Tr. corax* Bp., *Tr. gurnardus* L., *Tr. milvus* Riss., *Tr. lyra* L., *Tr. lineata* L., *Tr. pini* Bloch.

le g. *Lepidotrigla*: ayant comme unique espèce le *L. aspera* (C. V.).

2° les *Peristediontinæ* comprenant le seul *Peristedion cataphractum* (L.).

Ces différentes formes ont, à l'état adulte, des caractères propres qui rendent leur distinction très facile. Mais ces caractères, tirés principalement des aspects variés que revêt le squelette dermique, et par conséquent assez longs à apparaître au cours du développement, ne sont d'aucun secours pour la détermination des larves et des jeunes. Si l'on ajoute à cela que seuls quelques stades larvaires des *Tr. corax* et *gurnardus* et du *P. cataphractum* ont été jusqu'ici reconnus avec certitude, on comprendra les difficultés que nous éprouvons à identifier les nombreuses larves Trigloïdes récoltées par le "Thor", et les doutes qui malgré tout entachent nos déterminations. Aussi bien nous allons indiquer immédiatement les données sur lesquelles celles-ci peuvent s'appuyer, et les raisons qui nous ont servi de guide pour attribuer à telle ou telle espèce les captures que nous avons examinées.

On doit tout d'abord remarquer que la distinction générique des stades larvaires est assez facile. D'une part en effet le *L. aspera* est le seul parmi nos Triglidés dont le nombre des vertèbres ne dépasse pas 30 (11 + 19), et d'autre part Emery (1886) a noté les particularités qui donnent aux jeunes *Peristedion* de 11—16 mm. un physionomie si curieuse et qu'on ne retrouve à ce degré chez aucun Trigle: développement considérable des épines céphaliques, allongement démesuré — 3 fois 1/2 la longueur du corps — du troisième rayon des pectorales, etc. S'il est donc relativement aisé de reconnaître une larve de *Peristedion cataphractum*, de *Lepidotrigla aspera* ou de *Trigla*, toute distinction entre les larves des différentes espèces de ce dernier genre demeure fort délicate. On doit se rappeler toutefois que celles-ci ont des nombres divers à leurs nageoires et à leur colonne vertébrale, et qu'elles peuvent à ce point de vue être rangées en deux catégories: l'une comprenant les espèces ayant de 33—35 vertèbres, et dont la seconde dorsale compte moins de 18 rayons, ce sont les *Tr. corax, lyra* et *lineata*; l'autre comprenant les espèces ayant 35—38 vertèbres et 18—20 rayons à la seconde dorsale, ce sont les *Tr. obscura, gurnardus, milvus* et *pini*.

On trouve en outre de précieuses indications dans la biologie propre à chacune de ces espèces. Tous nos Triglidés font partie de la faune Méditerranéenne; l'un d'eux ne dépasse pas ces limites, les autres sont communs à l'Atlantique et à la Méditerranée, mais ne se rencontrent point avec une égale fréquence dans l'une et l'autre mer. On peut indiquer ainsi leur abondance relative ici et là:

1° Espèce exclusivement Méditerranéenne: *L. aspera.*

2° Espèces communes à l'Atlantique et à la Méditerranée:

a) plus abondantes en Méditerranée: *P. cataphractum, Tr. obscura, milvus* et *lyra.*

b) également abondantes dans les deux mers: *Tr. corax, Tr. lineata.*

c) plus abondantes dans l'Atlantique: *Tr. gurnardus* et *pini.*

Enfin il serait très utile de connaître pour chaque espèce la durée de l'époque de ponte. Le rapprochement de la période de maturité sexuelle des adultes et de la date de capture des larves à étudier serait dans bien des cas d'un grand secours pour l'identification de celles-ci. Malheureusement les observations manquent à l'heure actuelle qui permettraient de fixer avec précision ce point important, et nous devons nous contenter la plupart du temps de vagues approximations. Il paraît cependant nettement établi qu'en Méditerranée le *Tr. corax* est la seule espèce se reproduisant en hiver (Décembre—Février), tandisque le *Tr. obscura* se reproduirait dès la fin de la mauvaise saison et que les autres formes n'arriveraient à maturité qu'au printemps et en été.

Tels sont les caractères, à la fois morphologiques et biologiques, sur lesquels se basent nos déterminations; on les trouvera résumés dans le Tableau donné à la page suivante.

Caractères distinctifs des larves. — Examinées à la lumière de ce tableau, les 60 larves du "Thor" se laissent classer en trois groupes:

1° Une série de 17 larves de 6—14 mm. de longueur, prises aux mois de Mai et Juin dans les eaux Atlantiques, ayant 19 rayons à la seconde dorsale et 38 myomères (la colonne vertébrale a été en partie

Espèces	Nombre de rayons de D.[2]	Nombre de vertèbres	Distribution géographique	Saison de ponte
Lepidotrigla aspera	15-16	(11+19 =) 30	Méditerranée	Printemps-Été
Trigla corax	16-17	(14-15+19 =) 33-34	Méditerranée-Atlantique	Hiver
— *lineata*	16-17	(15+20 =) 35	— —	Printemps-Été
— *lyra*	16-17	(13+20 =) 33	Méditerranée-Atlantique	— —
Trigla obscura.....	18	(12+23) = 35	Méditerranée-Atlantique	premier printemps
— *milvus*.....	19-20	(13+24) = 37	Méditerranée-Atlantique	Printemps-Été
— *gurnardus*	19-20	(14+24) = 38	Méditerranée-Atlantique	— —
— *pini*	18	(15+21-22) = 36-37	Méditerranée-Atlantique	— —
Peristedion cataphractum ..	18-19	(10+23 =) 33	Méditerranée-Atlantique	Printemps

dissoute par les réactifs). Ces individus qui ont une certaine ressemblance avec ceux qu'Ehrenbaum (1905) attribue au *T. gurnardus* nous paraissent appartenir à cette espèce.

2° Une série de 9 larves de 8—18 mm., prises les plus jeunes en hiver (Février), la plus âgée en Juin, possédant 16—17 rayons à la seconde dorsale et 33—34 vertèbres. Leur identité avec le *Tr. corax* nous semble peu douteuse.

3° Une série de 34 larves mesurant 6—12 mm., prises en Méditerranée de Juin à Septembre, ayant 15—16 rayons à la seconde dorsale et seulement 30 vertèbres. Ce dernier caractère nous engage à les considérer comme de jeunes *Lepidotrigla aspera.*

TRIGLA GURNARDUS Linné.

Période de ponte. — L'œuf et les premiers stades du développement du Grondin gris de l'Océan sont bien connus. On trouvera dans Ehrenbaum (1905), avec leur description, la bibliographie afférente au sujet. La ponte s'étend du mois d'Avril à la fin Août; cette longue durée de l'émission des produits sexuels s'explique par le fait que ceux-ci mûrissent progressivement et sont expulsés au fur et à mesure de leur maturité. L'alevin dès avant l'éclosion est remarquable par ses pectorales déjà vivement colorées. Ces nageoires ne tardent pas d'ailleurs à prendre un développement caractéristique; nous les voyons, chez un individu de 8.3 mm. figuré par Ehrenbaum (fig. 28 *c*), comparables comme forme et dimension à celles d'une *Scorpœna porcus* de 4 mm.

Stades post-larvaires. — La plus jeune larve que nous représentons ici (fig. 80), et qui correspond à un stade plus avancé (9 mm.), montre l'ébauche des épines céphaliques. On distingue de chaque côté une crête occipitale qui porte seulement encore deux denticulations, une crête susorbitaire faiblement élevée armée d'une seule épine en son milieu, une pointe au niveau du mastoïdien, et trois épines sur le bord postérieur du préopercule. La tête est presqu'aussi haute que longue, son profil supérieur très convexe s'abaisse rapidement vers le museau aplati. Sa longueur est comprise environ trois fois dans la longueur du corps. Celui-ci est allongé, comprimé latéralement, sa hauteur au niveau des ventrales est contenue 5 fois dans sa longueur. L'anus est à peu près à égale distance du bout du museau et de la base de la caudale dont les rayons sont à peine ébauchés. Aucune différenciation dans la nageoire primitive n'indique la formation des dorsales et de l'anale. Les

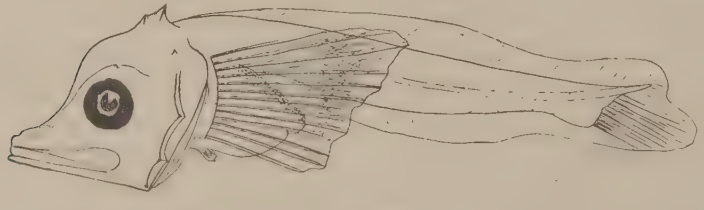


Fig. 80. — *Trigla gurnardus* L. Long. 9 mm. Station 32. 1910.

ventrales sont présentes sous forme d'un court moignon inséré au dessous des pectorales. Celles-ci sont très allongées: elles font 1/3 de la longueur du corps; les rayons inférieurs plus courts sont reunis aux supérieurs par une membrane ininterrompue; leur moitié distale est seule pigmentée. On observe en outre quelques chromatophores sur la face dorsale postérieure de la masse viscérale et quelques-uns sur la ligne médiane ventrale du corps.

Le développement suit une marche assez lente et une larve de 12 mm. (fig. 81) est peu différente de celle que nous venons de décrire. Le corps est toujours très allongé, sa hauteur fait plus de 1/5 de la longueur totale; l'anus est à peine plus rapproché du bout du museau que de la base de la caudale; les épines céphaliques sont semblablement situées et aussi peu saillantes. Mais il y a lieu de noter que les crêtes occipitales ont 4 denticulations, la postérieure étant la plus élevée. Les pectorales font encore 1/3 de la longueur du corps; leurs rayons inférieurs ne sont nullement isolés et leur pigmentation est toujours circonscrite à leur moitié postérieure. Les ventrales sont mieux visibles; la caudale est presque symétrique, et l'on distingue l'ébauche des rayons définitifs de la seconde dorsale et de l'anale. Même sur l'échantillon le plus âgé, qui mesurait 14 mm., il m'est impossible de compter avec certitude le nombre des vertèbres, celles-ei ayant eté en partie décalcifiées et séparées par un séjour prolongé dans une solution trop concentrée de formol. Par contre on distingue facilement 37-38 myomères, et 18-19 rayons à la seconde dorsale et à l'anale.

Fig. 81. *Trigla gurnardus* L. Long. 12 mm. Station 32, 1910.

En résumé ces larves se caractérisent par leur développement peu rapide, l'allongement du corps, l'importance relativement faible des épines céphaliques, le présence de 4 denticulations aux crêtes occipitales et les dimensions des pectorales dont seulement la moitié postérieure est pigmentée. Ces caractères, qui s'opposent à ceux que nous trouverons chez d'autres espèces, sont précisément ceux que les auteurs reconnaissent aux larves de *Tr. gurnardus*. Mac-Intosh et Prince (1890), Ehrenbaum (1905) ont décrit et figuré de jeunes Trigles semblables aux nôtres, montrant les mêmes particularités en ce qui concerne l'allongement du corps, les pectorales, les crêtes occipitales, et Clark (1914), encore tout récemment, a insisté sur l'importance spécifique de la distribution du pigment des pectorales de *Tr. gurnardus*. Aussi est-ce avec quelque certitude que nous attribuons à cette espèce les larves décrites ci-dessus.

Au surplus, ces individus, au nombre de 17, ont été pris aux mois de Mai et Juin à trois stations différentes situées dans les eaux Atlantiques, l'une sur la côte S.-W. d'Angleterre, l'autre au large de Brest et la troisième par le travers de Lisbonne. Le filet était trainé avec 66—120 m. de câble sur des fonds supérieurs à 100 m. La taille à laquelle les jeunes Grondins abandonnent le large et deviennent sédentaires n'est pas connue avec exactitude. Mac Intosh les signale sur le fond à une taille de 3 pouces environ, mais il est vraisemblable qu'à ce stade ils ont déjà depuis longtemps quitté la haute mer.

TRIGLA CORAX C. Bonaparte.

Période de ponte. — En Méditerranée, où cette espèce n'est point rare, la maturité sexuelle peut débuter à l'automne, mais, ainsi que nous l'apprend Doderlein (1891), la ponte se ferait surtout de Décembre à Février. Lo Bianco (1909) signale d'ailleurs la présence des stades post-larvaires de 15-25 mm. dans le plancton de Naples jusqu'en Avril. Dans l'Océan, le *Tr. corax* peut se reproduire également dès

le milieu d'Octobre (Ehrenbaum 1905), mais on trouve aussi les œufs mûrs de Décembre à Février (Couch (1867). On peut donc dire qu'aussi bien dans la Méditerranée que dans l'Océan le *Tr. corax* est une forme à reproduction hivernale.

Tous les exemplaires Mediterranéens du "Thor" ont été capturés en Février, sauf le plus âgé (18 mm.) qui fut pris en Juin.

Stades post-larvaires. — Les œufs et les alevins sont extrèmement difficiles à distinguer de ceux des autres espèces. Pour les stades post-larvaires Clark (1914) les différencie de ceux de *Tr. gurnardus* par leurs pectorales plus plus courtes, moins larges et plus densément pigmentées sur toute leur surface.

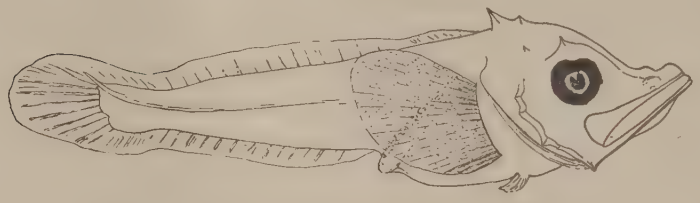


Fig. 82. — *Trigla corax* Bp. Long. 9 mm. Station 57.

Le plus jeune alevin que nous rapportons à cette espèce (fig. 82) et qui mesure 9 mm. présente en effet de grandes ressemblances avec celui de même âge décrit plus haut. On remarquera toutefois non seulement les dimensions plus faibles des pectorales, leur forme différente, mais aussi le degré de développement plus avancé, déjà atteint à ce stade, et qui se traduit par une individualisation précoce des nageoires impaires. Les épines céphaliques sont disposées de même façon que chez le *Tr. gurnardus* et, sauf en ce qui concerne l'épine et la crête sus-orbitaire, ne se montrent pas plus saillantes. Le corps est moins allongé que dans l'espèce précédente, sa hauteur est comprise 4 fois environ, la longueur de la tête un peu plus de 3 fois dans sa longueur. L'anus est à égale distance de l'extrémité du museau et de la base de la caudale. Toutes les nageoires sont largement ébauchées. La caudale est presque symétrique; on distingue les rayons définitifs de la seconde dorsale et de l'anale; les ventrales ont fait leur apparition. Quant aux pectorales, elles sont bien développées mais font à peine $^1/_5$ de la longueur totale, leur marge est régulièrement arrondie. Elles sont parsemées sur toute leur étendue de fins chromatophores noirs, semblables à ceux qui font une trainée épaisse sur la face dorsale postérieure de la masse viscérale. Ehrenbaum (1905) a figuré sous le nom de *Tr. lucerna* L. (= *Tr. corax* Bp.) un alevin de 9 mm. capturé dans la Mer du Nord et qui correspond bien à cette description.

Le développement se poursuit rapidement; une larve de 15 mm. (fig. 83) a déjà l'allure d'un jeune Trigle. A vrai dire la ressemblance est plus grande à ce moment avec les larves de Scorpènes, dont les crêtes occipitales et sus-orbitaires, les épines scapulaires et operculaires, les pointes des sous-orbitaires se retrouvent ici en même nombre et pareillement accusées. Emery (1886), qui n'eut à sa disposition que des individus beaucoup plus âgés (18-60 mm.) de *Tr. corax*, avait prévu ce stade scorpénoïde par lequel passent les trigles au cours de leur développement. En même temps les proportions se modifient; la longueur de la tête, la hauteur du corps sont comprises 3 fois et 3 fois $^1/_2$ dans la longueur totale; l'anus est beaucoup plus rapproché de l'extrémité caudale que du bout du museau. Les pectorales se sont allongées; mais font seulement $^1/_4$ de la longueur totale, leurs trois doigts sont visibles bien qu'encore réunis aux rayons supérieurs

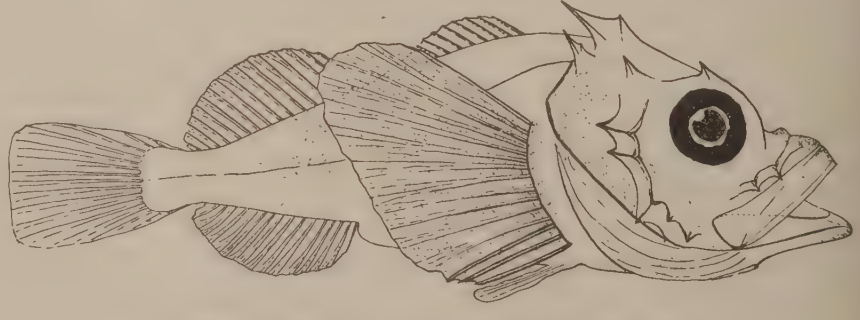


Fig. 83. — *Trigla corax* Bp. Long. 15 mm. Station 52.

par une membrane ininterrompue; leurs pigmentation est la même qu'au stade précédent, elle se compose d'un semis assez dense de chromatophores noirâtres sur toute l'entendue de la membrane intraradiaire. Les autres nageoires ont aussi leurs rayons complètement individualisés. La formule est la suivante:

D.^{1} 10; D.^{2} 16; A. 16; P. (12+3 =) 15. On compte 13+19 = 33 vertèbres.

Cet individu, qui porte sur la partie céphalique et sur le tronc des signes d'une livrée pigmentaire assez variée, correspond aussi vraissemblablement à un des derniers stades pélagiques de l'espèce. Nous devons ajouter cependant qu'un jeune *T. corax* mesurant 18 mm. a été capturé par le "Thor" en surface, et que l'individu de 20 mm., si minutieussment décrit par Jaquet (1907), a été pris nageant à une faible profondeur devant le port de Monaco. Nous n'insisterons d'ailleurs pas sur ces phases tardives du développement, n'ayant rien à ajouter aux excellents travaux de Jaquet et d'Emery. Nous nous bornerons à rappeler que ce dernier auteur a pu fixer avec précision les transformations que subit le jeune Trigle depuis la taille de 18 mm. jusqu'à celle de 60 mm., c'est-à-dire jusqu'à un stade anciennement connu sous le nom de *Tr. pœciloptera* C. et V. Ces transformations, qui à partir de 20 mm. s'opèrent près de la côte et sur le fond, se traduisent par la disparition des caractères proprement larvaires et par l'acquisition progressive des caractères d'adaptation qu'a fait naître la vie benthique de l'adulte; nous dirons plus loin l'importance phylogénique qu'on doit leur reconnaître.

LEPIDOTRIGLA ASPERA (Cuv. et Val.).

Période de ponte. — Le *Lep. aspera* est une espèce assez commune en Méditerranée qui est son habitat exclusif. Les œufs et les premiers stades du développement ont été décrits en détail par Raffaële (1888); les stades post-larvaires sont inconnus.

La ponte a lieu de Mars à Juin, c'est-à-dire au printemps. Les œufs sphériques, munis d'une gouttelette huileuse, ne présentent aucun caractère particulier. Il en est de même de l'alevin nouvellement éclos. Toutefois, dès ce moment, il est intéressant de noter que la nageoire primordiale se prolonge et se gonfle en avant sur la partie céphalique, comme chez les alevins de Scorpènes. Quelques jours après l'éclosion l'embryon (fig. 84), qui mesure environ 4 mm., est caractérisé par ses pectorales relativement grandes, bordées de jaune et de noir, et par la présence vers l'extrémité du tronc, sur les lignes médianes dorsale et ventrale, de deux chromatophores symétriques.

Fig. 84. — *Lepidotrigla aspera* C. V. Quelques jours après l'éclosion; d'après Raffaele.

Stades post-larvaires. — Ces caractères sont précisément ceux que nous reconnaissons aux plus jeunes larves de *Lepidotrigla* capturées par le "Thor". Celles-ci (fig. 85), longues seulement de 6 mm., assez trapues, ont la hauteur du corps comprise 4 fois $^1/_2$ et la longueur de la tête 3 fois dans la longueur totale. La partie céphalique très élevée ne montre qu'une faible ébauche de ce que seront dans les stades ultérieurs les crêtes occipitales et sus-orbitaires. Les épines operculaires ne sont pas visibles. Les nageoires impaires ne sont différenciées qu'au niveau de la caudale fortement asymétrique; les ventrales ont fait leur première apparition et les pectorales sont extrèmement développées. Tous les rayons de celles-ci sont individualisés; le troisième, qui est le plus long, dépasse en arrière les deux chromatophores caractéristiques du pédicule caudal. L'extrémité des rayons est finement pigmentée.

Une larve de 10 mm. (fig. 86) a exactement la même allure générale; mais ici les épines céphaliques

sont complètement développées. La crête occipitale est à deux denticulations, la crête sus-orbitaire est particulièrement saillante et se prolonge en arrière par une pointe mastoïdienne épaisse. Les sous-orbitaires, le préopercule sont également armés d'épines. Ces crêtes, ces épines rappellent assez par leur importance et leur disposition celles qu'Emery (1886 pl. IX, fig. 1) donne à un jeune alevin de *Peristedion cataphractum*.

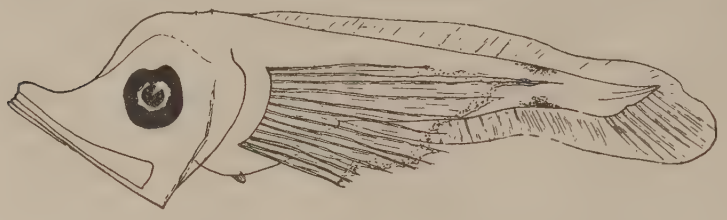


Fig. 85. — *Lepidotrigla aspera* C. V. Long. 6 mm. Station 185.

Là se borne d'ailleurs la ressemblance entre les deux larves que la constitution des nageoires, leur forme, le nombre des segments vertébraux distinguent facilement. On trouve ici en effet les formules suivantes qui sont proprement celles du *L. aspera*:

D.^{1} 10; D.^{2} 14-15; A. 14-15; P. (11+3=) 14;
Vert. 11 + 19 = 30.

Les pectorales sont encore remarquables par leur développement, leur troisième rayon atteint presque la base de la caudale. La membrane intraradiaire fait une large échancrure qui sépare les trois doigts des rayons supérieurs. L'animal est transparent, les chromatophores postérieurs ont disparu et seules quelques trainées pigmentaires subsistent au bord libre des pectorales.

Ce stade est le plus caractéristique de ceux que traverse le jeune *Lepidotrigla* au cours de son existence pélagique. On constate en effet sur un individu de 13 mm. quelques modifications qui font prévoir déjà le retour prochain vers la côte. Le corps est moins élancé, les crêtes céphaliques sont moins saillantes, les pectorales, mieux proportionnées, ne dépassent pas en arrière le milieu de la seconde dorsale, les trois doigts, isolés, s'épaississent. Enfin la partie céphalique, la base des pectorales, les ventrales sont assez nettement pigmentées, sur le tronc se voit aussi un fin semis de chromatophores.

Nous ignorons comment s'achève le développement de cette espèce; nous savons seulement que des jeunes de 25 à 45 mm. se trouvent à Naples dès le mois de Juillet sur le sable côtier; et comme Lo Bianco (1909), à qui nous devons cette observation, ne donne aucune description de ces jeunes, nous en déduisons qu'ils doivent déjà présenter les principaux caractères de l'adulte.

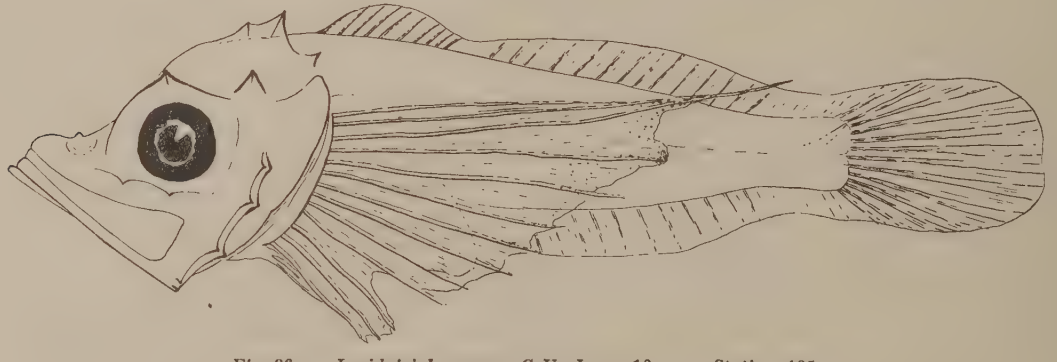


Fig. 86. — *Lepidotrigla aspera* C. V. Long. 10 mm. Station 185.

Les stades post-larvaires récoltés par le "Thor" sont au nombre de 34 et ont été pris aux mois de Juin, Juillet et Août dans la Méditerranée occidentale et orientale, toujours à de faibles profondeurs. L'adulte fréquente les fonds de vase où traine le chalus des pêcheurs et s'y trouve en nombre.

Observations. — Nous connaissons maintenant les stades post-larvaires de quatre Triglidés: *Tr. gurnardus* et *corax*, *Lep. aspera* et *Perist. cataphractum*. Tous présentent entre eux de grandes affinités de forme

et de structure qui ajoutent encore à l'homogénéité d'un groupe par ailleurs solidement établie. Mais il y a plus. Les ressemblances frappantes qu'on trouve au cours du développement entre ces larves et celles des Scorpènes nous font apparaître plus étroites encore les relations qu'au début du châpitre précédent nous reconnaissions entre les Scorpénidés et les Triglidés. Ces ressemblances, en effet, ne sont pas seulement de celles que la convergénce impose à des individus menant une existence identique dans un même milieu, puisqu'elles portent principalement sur la disposition et la répartition des épines céphaliques, qui sont à proprement parler des caractères d'ornementation. Et l'on attribue volontiers à ces derniers une réelle importance phylogenique, qui s'explique par l'indifférence qu'ils montrent le plus souvent aux variations du milieu. Nous considérons donc le stade Scorpenoïde, par lequel passent les Triglidés au cours de leur développement, comme une indication très nette de l'origine de ces derniers, dont les caractères propres, dus en grande partie à leur genre de vie très particulier, se font jour seulement lorsque la larve gagne le fond où vit l'adulte.

CYCLOPTERIDÆ.

LIPARIS MONTAGUI (Donovan).

Dans un coup de filet — chalut de surface Petersen — donné le 16 Juin 1910 sur les côtes du Portugal, à la hauteur du Cap Carvoeïro (stat. 84) se trouvait une jeune larve de *Liparis Montagui*, longue de 6 mm. $^1/_2$.

Cet individu est tout à fait comparable à celui, à peine plus âgé, figuré par Ehrenbaum (1904, Pl. V, fig. 37) et qui provient d'une pêche de surface exécutée à Helgoland, également au mois de Juin.

L'animal est court et trapu (fig. 87), sa hauteur est comprise environ 2 fois $^4/_5$, et la longueur de la tête à peine un peu plus de 3 fois dans la longueur totale. La nuque est fortement arrondie, la bouche petite et terminale. Le diamètre longitudinal de l'œil est contenu 3 fois $^1/_2$ dans la longueur de la tête. L'anus est un peu plus près du bout du museau que de l'extrémité caudale.

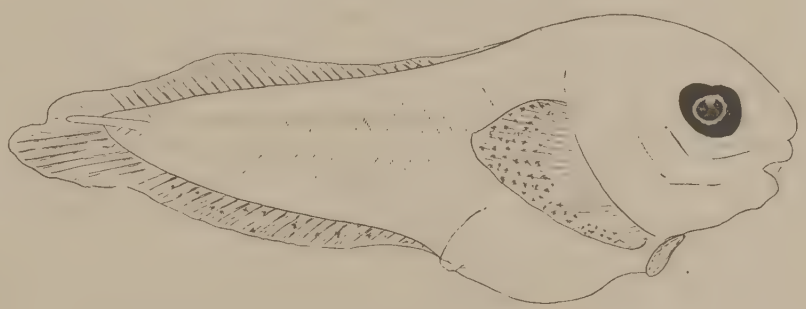


Fig. 87. — *Liparis Montagui* (Donov.). Long. 6 mm. $^1/_2$. Station 84.

Le disque ventral est bien formé. Les pectorales sont très développées, leur extrémité arrive à l'aplomb de l'anus; les rayons sont pourvus de chromatophores dans leur portion distale. La dorsale est continue et laisse voir ses rayons définitifs au nombre de 28. Les premiers sont très courts et forment, comme Ehrenbaum l'a constaté, une ébauche de nageoire distincte. L'anale, qui porte quelques traces de pigment, se compose de 23 rayons. La caudale est asymétrique; la portion supérieure, reste de la nageoire embryonnaire, a pour axe l'urostyle encore très allongé, la partie inférieure montre l'ébauche de 7 à 8 rayons définitifs. Nous n'avons pu, sur cet unique échantillon, compter le nombre des vertèbres, mais il est possible de reconnaître 24 à 25 myomères abdominaux.

Cette brève description et la figure qui l'accompagne montrent clairement que l'individu récolté par le "Thor" est bien un stade post-larvaire du *L. Montagui*. Il se distingue du *L. liparis* (L.) — seule espèce avec laquelle une comparaison puisse être faite — par le plus petit nombre des rayons de la dorsale et de l'anale, par la pigmentation des pectorales et de l'anale, et enfin par son développement plus rapide.

Il faut attendre en effet que la larve soit presque deux fois plus grande (10 mm.) que celle étudiée ici pour assister, chez le *L. liparis*, à la constitution définitive des nageoires, et voir l'animal abandonner la livrée et les formes embryonnaires.

Il n'en reste pas moins étrange de constater la présence dans les eaux Portugaises d'une espèce aussi nettement septentrionale. Sans doute Day (1880), Smitt (1893) indiquent bien que le *L. Montagui* doit être considéré comme une forme plus méridionale que le *L. liparis*, mais sa capture n'a pas, à ma connaissance, été encore signalée, sur les côtes Européennes de l'Atlantique, au sud de la Manche[1]. Il est cependant difficile d'admettre, étant donné que la pêche a eu lieu à une très faible distance de la côte, et que la larve récoltée est de petite taille et âgée de peu de jours, que cet individu ait été entrainé par les courants et recueilli par hasard. Il est plus vraisemblable de croire à la présence du *L. Montagui* dans ces parages, présence rare sans doute et qu'il conviendrait de confirmer par la capture des adultes.

Il faut d'ailleurs remarquer que le *L. Montagui* (= *Neoliparis atlanticus* Jordan et Evermann (1898)) est relativement commun sur la côte américaine de l'Atlantique, et que S. Garman (1892), dans la monographie qu'il consacre aux Discoboles, le signale précisément à des latitudes tout à fait correspondantes à celle d'où provient notre larve (39° 22' Lat. N.), notamment dans le golfe de Maine, la baie de Massachusetts, au sud du cap Cod, etc.

LIPARIS LIPARIS (Linné).

Le *Liparis liparis* est également représenté dans les collections du "Thor" par un seul échantillon, pris dans le Pas de Calais, le 13 Mars 1909.

Cet individu mesure 14 mm. $^1/_2$ de longueur; la hauteur du corps est contenue 3 fois $^1/_2$ et la longueur de la tête 4 fois dans la longueur totale. La nuque d'abord fortement convexe est un peu déprimée antérieurement, ainsi que l'indique Ehrenbaum (1906); la bouche est assez grande. L'anus est un peu plus près du bout du museau que de l'extrémité caudale.

Le disque ventral, parfaitement constitué, est bordé en avant de petits chromatophores. Les pectorales n'arrivent pas tout à fait à l'aplomb de l'anus, et possèdent 35 rayons ornés de chromatophores, surtout à leur base. Les rayons inférieurs, beaucoup plus courts et charnus, s'étalent autour de la ventouse. La dorsale est continue et a 33 rayons; on en compte 28 à l'anale. La caudale est symétrique mais laisse voir l'urostyle, encore très long, et au dessous 12 rayons definitifs. La pigmentation, sur notre exemplaire conservé dans le formol, consiste simplement en petits chromatophores, peu abondants, répandus sur les pièces operculaires, les pectorales, la masse viscérale et la partie antérieure du tronc; il n'en subsiste aucune trace sur les nageoires impaires.

Ce n'est pas la première fois que la présence de cette espéce septentrionale est signalée dans le Pas de Calais. Le 4 Avril 1911 Cligny (1912) capturait au large de Boulogne quatre jeunes *Liparis* dont le plus grand mesurait 12 mm. $^1/_2$; deux adultes ayant respectivement 99 et 96 mm. de longueur furent également pris dans les mêmes parages. Il est possible que cette espèce se trouve là à la limite sud de son habitat; elle ne semble pas toutefois y être particulièrement rare.

La date à laquelle fut capturé l'individu qui nous occupe en ce moment correspond parfaitement à la période de ponte qu'on reconnaît généralement au *L. liparis*, et qui s'étend de Novembre à Février. Les circonstances qui ont accompagné cette capture n'ajoutent rien à la biologie de cette espèce qu'on sait être côtière et fréquenter de préférence la zone des Laminaires.

[1] Cf. à ce sujet Le Danois (1913, p. 80).

Jugulaires.

TRACHINIDÆ.

TRACHINUS DRACO Linné.

La famille des *Trachinidæ* comprend actuellement quatre espèces appartenant au seul g. *Trachinus* et qui toutes les quatre se trouvent en Méditerranée. Deux d'entre elles, et notamment le *Tr. draco* L. auquel se rapportent les stades post-larvaires étudiés ici, fréquentent également la côte occidentale d'Afrique et les côtes européennes de l'Atlantique. Comme l'Uranoscope, leur proche voisin, elles se tiennent sur les fonds de sable près du rivage, où elles demeurent en partie cachées, guêtant leur proie.

Période de ponte. — La reproduction de la Vive commune s'opère au printemps et en été. L'œuf pélagique, décrit par Boeke (1903), se distingue au premier coup d'œil de celui du *Tr. vipera* C. et V. par son globule huileux unique — caractère déjà observé par Raffaèle (1888) sur l'œuf ovarien — et l'absence de pigmentation sur le vitellus. Les premiers stades du développement n'offrent rien de particulier à signaler; cependant on peut noter que dès le moment où l'alevin a atteint la taille de 3.5 mm. toute trace de pigment disparaît sur la partie dorsale du tronc. Nous avons là le moyen de distinguer non seulement les alevins mais aussi les larves des deux seules espèces (*Tr. draco* et *vipera*) dont le développement soit connu.

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Longueur du câble en m.	Nbre d'individus	Longueur en mm.
				Lat. N.	Long.					
Mer Catalane.....	207	28/8—10	1.40 a.m.	39°58′ N.	3°41′ E.	64	Y. 200	25	1	5
„	213	31/8—10	3.50 a.m.	40°14′ N.	0°54′ E.	75	„	95	1	8
Mer d'Alboran	221	4/9—10	4.00 p.m.	35°44′ N.	0°53′ W.	37—15	„	25	1	9.5

Stades post-larvaires. — C'est Ehrenbaum (1905) qui, je crois, a décrit le premier les stades post-larvaires de la Vive commune, d'après deux exemplaires de 5 et 6,5 mm. pris dans la Mer du Nord près d'Helgoland. La capture de 4 spécimens de 6 à 7 mm. en Août et Septembre dans les environs de Plymouth est signalée par Clark (1914).

Les trois larves du "Thor" proviennent du bassin occidental de la Méditerranée; elles ont été pêchées en Août et Septembre et mesurent 5, 8 et 9 mm. 1/2. La plus jeune (fig. 88) est assez semblable à celle de même taille figurée par Ehrenbaum. Elle est surtout caractérisée par la présence d'épines operculaires peu nombreuses, mais bien développées, et par ses ventrales déjà longues et fortement pigmentées. Le corps mince est régulièrement allongé; la tête fait environ 1/3 de la longueur totale; l'anus est un peu plus près du bout du museau que de l'extrémité caudale. Les mâchoires portent quelques dents très fines. Le préopercule est armé de deux grosses épines postérieures, doublées d'une rangée interne de trois beaucoup plus petites. Parmi les nageoires seules les ventrales, qui sont insérées à peine en avant des pectorales, ont leurs rayons définitifs. Ceux-ci sont réunis par une membrane ornée, en son milieu et entre chaque rayon, de fortes taches pigmentaires

Fig. 88. — *Trachinus draco* L. Long. 5 mm. Station 207.

brunâtres. On observe en outre 7 à 8 chromatophores de même teinte, échelonnés sur la ligne médiane ventrale du tronc.

A 8 mm. la larve est proportionnellement plus allongée et les nageoires impaires sont en grande partie différenciées. Le préopercule a une rangée externe de 4 à 5 épines dont les angulaires sont les plus fortes; le sourcil legèrement débordé est surmonté d'une très faible pointe. La dorsale commence au niveau du bord postérieur de l'opercule; ses rayons antérieurs sont seuls bien visibles et il en est de même pour l'anale. La caudale possède déjà 14 rayons bien formés; les pectorales s'étendent au delà de l'anus qui est situé entre les rayons postérieurs des ventrales. Celles-ci sont longues, étalées et presque entièrement pigmentées. Les chromatophores ventraux postérieurs sont présents.

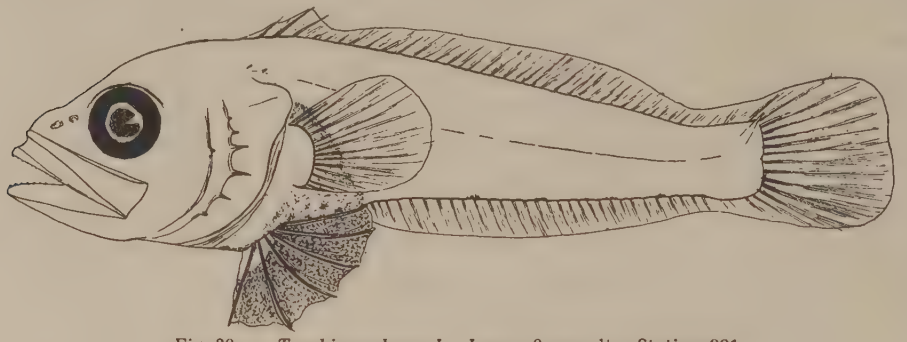


Fig. 89. — *Trachinus draco* L. Long. 9 mm. 1/2. Station 221.

A 9.5 mm. (fig. 89) la hauteur du corps fait 1/4 de la longueur totale dans laquelle la longueur de la tête entre pour 1/3. L'anus reporté en avant est beaucoup plus près du bout du museau que de la base de la caudale. Le préopercule est toujours épineux; l'opercule demeure lisse, mais on voit les pointes saillantes du scapulaire. On peut lire désormais la formule des nageoires qui s'écrit ainsi:

D.[1] 6; D.[2] 30; A. 31; V. 1/5; P. 15; C. 14. La colonne vertébrale a 11+13 vertèbres. Les ventrales sont colorées d'une façon intense et l'on reconnaît sur le tronc les 6 chromatophores ventraux.

Nous ne savons pas à quel moment de son évolution le jeune Poisson abandonne la vie pélagique. Lo Bianco (1909) signale la capture de petites *Tr. draco* de 3 cm. sur les fonds de sable littoraux; c'est aussi la taille minima à laquelle se prennent à Naples dans les mêmes conditions les jeunes *Tr. vipera*.

URANOSCOPIDÆ.

URANOSCOPUS SCABER Linné.

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Longueur du câble en m.	N^bre d'individus	Longueur en mm.
				Lat. N.	Long.					
Mer Tyrrhénienne ..	126	10/7—10	10.10 p.m.	42°43′	9°50′ E.	588	Y. 200	25	1	6
Mer Egée	182	14/8—10	11 p.m.	38°13′	24°48′ E.	500	„	10	1	8
Mer Catalane	213	31/8—10	3.25 a.m.	41°10′	2°23′ E.	780	„	25	1	6

Stades post-larvaires. — Depuis les travaux de Raffaële (1888) nous connaissons parfaitement l'œuf et les premiers stades du développement de cette espèce; mais nous n'avons au sujet de ces stades post-larvaires que les quelques lignes que leur consacre Lo Bianco (1909), dans lesquelles on trouve seulement de brèves indications de couleur. Nous sommes aujourd'hui en mesure de combler cette lacune. Trois jeunes Uranoscopes de 6 et 8 millimètres de longueur furent en effet capturés par le "Thor". Deux furent pris dans la Méditerranée occidentale, au large de l'embouchure de l'Ebre et près de la Corse, le

troisième au nord de l'île d'Andros dans la mer Egée. Tous nageaient près de la surface, non loin de la côte, au-dessus de fonds supérieurs à 500 mètres.

Ces captures nous fournissent donc l'occasion d'étudier l'état pélagique d'un poisson qui, adulte, vit sur le fond, immobile, presque entièrement enfoui dans le sable, et par conséquent de l'étudier à un moment où les profondes modifications que lui impose une attitude aussi spéciale ne se sont pas encore manifestées. C'est par l'examen attentif de pareils individus qu'on peut espérer mettre en évidence leurs affinités véritables, puisque chez eux se trouvent éliminés, en partie, les caractères d'adaptation qui par convergence peuvent se rencontrer chez des formes ayant un même genre de vie mais phylogéniquement très éloignées.

Fig. 90. — *Uranoscopus scaber* L. Long. 8 mm. Station 182.

Un jeune Uranoscope de 8 mm. (fig. 90) a le corps court et trapu, la tête grosse et très large, l'abdomen arrondi et le tronc comprimé latéralement. La hauteur de la tête, qui est plus élevée que le reste du corps, fait plus d'un tiers de la longueur totale, la hauteur du tronc derrière l'anus en fait le cinquième et celle du pédicule caudal le huitième environ. La distance de l'anus au bout du museau est contenue un peu plus d'une fois et demie dans la longueur totale. Ainsi qu'on le voit par l'examen des figures, mieux que par la description qu'on en pourrait donner, la forme générale du corps est fort différente de celle de l'adulte.

Fig. 91. *Uranoscopus scaber* L. Long. 8 mm. Partie céphalique vue en dessus.

L'aspect est le même chez un individu de 6 millimètres de longueur qui se distingue seulement de son aîné par une moindre différenciation des nageoires.

La tête est très developpée (fig. 91), aussi large que longue et à peine plus haute que large; elle n'a subi encore aucune des déformations qui caractérisent celle de l'adulte. Toute l'ossature superficielle du crâne, les épines, les saillies, présentent une apparence chagrinée analogue à celle qu'offre chez celui-ci le squelette céphalique. En dessus, le crâne est convexe et se termine en arrière de chaque côté par une longue épine occipitale externe. Il est limité latéralement par les sus-orbitaires saillants qui laissent entre eux un espace deux fois plus grand que le diamètre de l'œil. Cet espace interorbitaire possède en avant une échancrure qui suffit à loger la branche montante de l'intermaxillaire encore peu développée. La bouche, en effet, est faiblement protractile; elle est normalement située dans le prolongement de l'axe du corps et fendue obliquement, le bord postérieur du maxillaire très élargi arrivant à l'aplomb du centre de l'œil. On distingue quelques fines dents aux mâchoires.

Les yeux ronds et volumineux — leur diamètre fait le tiers de la longueur de la tête — sont placés latéralement et de telle façon que l'axe du corps est tangent au bord inférieur de l'orbite. Ils sont bordés en dessus par une crête sus-orbitaire légèrement convexe qui porte en arrière un petit tubercule saillant. Le sous-orbitaire est loin d'avoir les proportions qu'il a chez l'adulte. C'est ici une simple lame qui dans sa partie la plus large n'excède pas la moitié du diamètre de l'œil. Arrondi

en arrière, il se prolonge en avant entre l'œil et le maxillaire qu'il cache en partie, et se termine par une saillie obtuse, premier indice des tubercules qui se formeront plus tard à cet endroit. Comme chez l'adulte, il est séparé du préopercule par un espace vaguement triangulaire, non ossifié superficiellement, qui est la joue. Le préopercule a sensiblement la même disposition que chez l'adulte; son bord antérieur, cependant moins concave, est formé par une crête saillante, chagrinée, qui se résout inférieurement en plusieurs épines courtes et divergentes. L'opercule est libre et dépourvu de cette membrane qui en assure la fermeture hermétique chez l'adulte. La fente des ouïes est très grande, elle s'étend jusqu'à l'articulation de la mâchoire inférieure.

On compte six rayons branchiostèges. Les ventrales qui sont aussi jugulaires qu'elles peuvent l'être, sont insérées presque à l'extrémité de l'isthme, à l'aplomb du bord postérieur de l'œil. Elles sont à ce stade excessivement courtes; leurs cinq rayons apparents sont déjà visibles. Les pectorales sont réduites, circulaires et non étalées obliquement comme chez l'adulte. L'épine coracoïdienne n'est pas développée; le scapulaire est armé d'une pointe saillante fortement chagrinée. Les deux dorsales sont encore réunies par la membrane embryonnaire, mais la première, qui a quatre rayons dont on voit les ébauches, est séparée de la seconde par une profonde échancrure; elle est en outre marquée d'une tache pigmentaire qui persistera chez l'adulte. La seconde dorsale, beaucoup plus élevée, laisse voir nettement quatorze rayons.

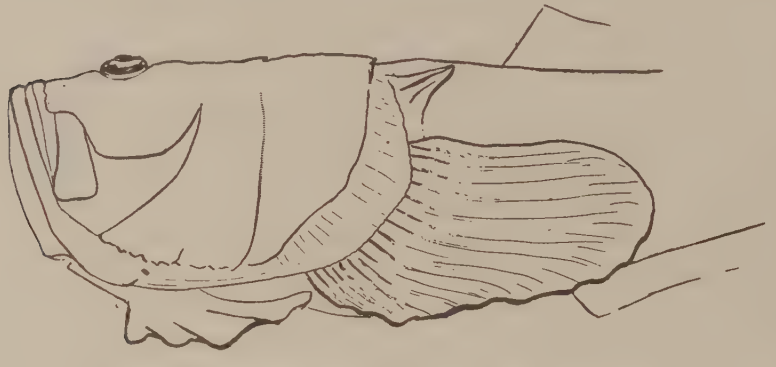


Fig. 92. *Uranoscopus scaber* L. Adulte. Partie céphalique.

L'anale, qui débute à l'aplomb du quatrième rayon de D.^{2} par suite de la position relativement reculée de l'anus chez le jeune, ne montre que treize rayons. La caudale, assez longue, a une douzaine de rayons principaux bien formés. Son squelette est en partie différencié, mais l'urostyle, qui chez l'adulte est soudé avec le dernier hypural, est ici nettement visible et se prolonge comme un rayon dans le limbe de la nageoire.

La pigmentation se compose de chromatophores brun sépia (dans le formol) et peut-être noirs, larges et espacés sur la partie céphalique, petits et beaucoup plus resserrés sur le tronc. Le corps entier en est couvert à l'exception des mâchoires, de la papille anale, de la ligne médiane du dos et du pédicule caudal. Les nageoires, sauf la première dorsale, en sont également dépourvues.

Le nombre des vertèbres n'a pas été compté; en raison de l'opacité et de l'épaisseur des téguments, l'éclaircissement par les réactifs usuels n'aurait pas été suffisant et il aurait fallu détruire en partie l'un ou l'autre de ces précieux échantillons. Au surplus, nous n'aurions pas hésité à le faire s'il avait fallu dissiper quelque doute sur l'exactitude de la détermination de ces jeunes Uranoscopes. Mais, ainsi qu'on la vu, les caractères abondent qui permettent d'identifier ceux-ci avec certitude. En dépit des apparences, ils ne diffèrent des adultes que par l'absence des modifications qui font de ces derniers des poissons hautement spécialisés pour la vie benthique, et il est en somme assez aisé de comprendre de quelle façon ces modifications s'opèrent.

Parmi celles-ci les plus importantes qu'un tel genre de vie impose sont la migration de l'œil sur la face supérieure du crâne, ayant pour corollaire un développement considérable des sous-orbitaires, la position verticale de la fente buccale, la formation d'un orifice branchiale postérieur, l'étalement des ventrales et des pectorales sur lesquelles repose l'animal.

Il semble que ces particularités si remarquables soient en grande partie la conséquence d'un

mouvement général de rotation vers le haut de la partie céphalique tout entière, amenant un changement dans l'orientation de celle-ci par rapport à l'axe du tronc. Dans les Uranoscopes étudiés ci-dessus l'axe du corps est tangent au bord inférieur de l'œil et aboutit à l'extrémité du maxillaire; mais si l'on suppose la partie céphalique redressée de 25° environ, l'axe du corps passe alors par la base du maxillaire et l'on retrouve les os du crâne dans les mêmes rapports qu'ils ont chez l'adulte. Dans ce mouvement, es pièces operculaires, la ceinture scapulaire sont entraînées, les pectorales prolongent les ventrales et reposent sur le sol, la face supérieure du crâne continue exactement le profil du dos (fig. 92).

Nous ne connaissons malheureusement pas les stades correspondant à cette métamorphose. Mais les jeunes Uranoscopes, pris quelquefois près du rivage, montrent une disposition intermédiaire entre celle de l'adulte et celle réalisée par les stades post-larvaires recueillis par le "Thor".

La figure 93 représente la partie antérieure d'un individu long du 47 millimètres, déjà fort semblable à l'adulte, et dont cependant le redressement céphalique n'est pas complet. La tête fait encore avec le profil du dos un certain angle qui ira en s'atténuant; l'œil, dont la migration a permis le développement des sous-orbitaires, a presque gagné sa place définitive; l'opercule est prolongé par la membrane qui assure la fermeture des ouïes quand l'animal est enfoui dans le sable; les pectorales pourront bientôt servir de point d'appui.

Ainsi, l'apparition relativement tardive de ces caractères au cours du développement nous rappelle encore que ceux-ci sont essentiellement néo-génétiques et dus à une étroite spécialisation. Il importe donc de les considérer comme tels et de ne faire état qu'avec prudence des renseignements qu'ils peuvent fournir quant à la position systématique des Uranoscopidés.[1]

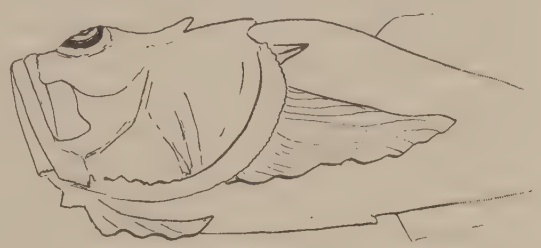


Fig. 93. — *Uranoscopus scaber* L. Long. 47 mm. Partie céphalique.

Bionomie. — L'*Uranoscopus scaber* L. est abondamment répandu dans tout le bassin de la Méditerranée depuis Gibraltar jusqu'à Constantinople. Il existe également, mais plus rare, dans l'Atlantique et Brito Capello (1880) le cite comme peu commun parmi les Poissons des côtes du Portugal. D'autre part Steindachner (1867) ne trouve aucune différence entre cette espèce et l'*Uranoscopus bufo* Val. des îles Canaries. Bien plus, le savant ichthyologiste, après examen d'individus provenant de Rio de Janeiro, conclut à l'identité de notre espèce Méditerranéenne avec l'*Uranoscopus occidentalis* Agassiz (1820), figuré par Spix parmi les Poissons du Brésil. L'*U. scaber* aurait ainsi une vaste distribution géographique.

Les adultes se tiennent toujours sur les fonds moyens (50—100 m.) de vase ou de sable et, immobiles, guêtent la proie qu'attire le filament buccal dont ils sont pourvus. Ils pondent des œufs flottants qui paraissent, ainsi que le fait remarquer Raffaële (1888), avoir été vus pour la première fois par Wenckebach (1886) à la station zoologique de Naples pendant l'été de 1885. Mais il était réservé à Raffaële lui-même de les étudier en détail. Il les trouva, également à Naples, de Mai à Septembre et nota les particularités de l'œuf facile à reconnaître par sa grande taille et la mosaïque hexagonale qui orne sa zona, semblable en ce point à celui des *Callionymes*. C'est aussi au mois de Juin que Holt (1899) prit à Marseille un œuf de cette espèce. Et, confirmant ses devanciers, Lo Bianco (1909) signale la présence, d'ailleurs rare, à Naples d'œufs d'Uranoscope de Mai à Septembre.

Ces dates coïncident donc parfaitement avec les captures du "Thor" qui nous donnent au mois d'Août des individus longs de 6 et 8 mm.

Lo Bianco, qui est le seul à avoir observé les stades post-larvaires de cette espèce, constate que

[1] Voir à ce sujet Boulenger: 1904, p. 185 et Tate Regan: 1913, p. 143.

ceux-ci se trouvent „alla superficie delle correnti." C'est bien ainsi qu'ont été recueillis les exemplaires étudiés ci-dessus, avec le chalut Petersen muni de 10 et 25 mètres de câble, pêchant sur des fonds de 500 et 780 mètres, tandisque le même engin, trainé aux mêmes stations, à quelques heures d'intervalle, mais avec 65, 95 et 600 mètres de câble ne rapportait aucun Uranoscope. La constatation de Lo Bianco, qu'il renouvelle à propos d'individus de 20—30 mm., pris dit-il, „più alla superficie delle correnti", bien qu'en apparente contradiction avec les formes lourdes des stades post-larvaires de cette espèce, incline à penser que ceux-ci, précisément mauvais nageurs, sont le jouet des courants, et surtout des courants superficiels qui en Méditerranée sont souvent les plus violents.

CALLIONYMIDÆ.

Distribution géographique. — Le genre *Callionymus* est représenté dans les mers d'Europe par cinq espèces nettement caractérisées dont quelques-unes fréquentent à la fois les eaux Atlantiques et Méditerranéennes, et qui toutes ont été signalées dans la Méditerranée.

Le *C. lyra* L. a son habitat normal dans l'Atlantique, où on le rencontre depuis les côtes de Norvège jusqu'à Gibraltar. Sa présence en Méditerranée, quoique toujours rare, n'est pas douteuse: il a été pris à Valence, à Alger, à Cette, à Marseille, à Nice, en Sicile.

Le *C. maculatus* Raf. est l'espèce dominante en Méditerranée, mais on la signale aussi dans le Golfe de Gascogne et dans l'Atlantique Nord, où sa présence est sporadique et en quelque sorte accidentelle: en Écosse, aux Hébrides et çà et là jusqu'à Trondhjem.

Le *C. phaëton* Gnth., qui toujours semble capturé rarement, a d'abord été trouvé en Méditerranée: à Alicante, à Marseille, à Palerme et dans l'Adriatique. Il existe également dans l'Océan: 3 exemplaires en ont été pris par le "Talisman" dans les parages des Açores.

Les *C. festivus* Pall. et *belenus* Risso sont jusqu'ici propres à la Méditerranée. Le premier est surtout abondant à Naples, en Dalmatie, en Grèce; le second, plus largement répandu, est particulièrement commun à Marseille, à Nice, à Gênes et dans l'Adriatique.

Les auteurs signalent encore en Méditerranée deux autres espèces, le *C. parthenopeus* Gigl. et le *C. fasciatus* C. et V. Le *C. parthenopeus*, qui ne paraît pas avoir été revu depuis que Giglioli (1880) en donnât la description, doit vraisemblablement être identique au *C. festivus* dont il a toutes les caractéristiques. Quant au *C. fasciatus*, dont il n'existe, à ma connaissance, que l'échantillon-type recolté par Bibron en Sicile et conservé au Museum d'Histoire Naturelle de Paris, et quelques individus envoyés au Musée de Vienne par Kolombatovic (1885) qui les avait capturés dans l'Adriatique, j'incline à penser qu'il faut le considérer comme une simple variété de coloration du *C. maculatus*. J'avoue en tout cas que l'exemplaire du Muséum de Paris [1], dont les couleurs ont disparu en partie ou sont fortement atténuées par le séjour prolongé dans l'alcool, m'a paru absolument identique de formes et de proportions au *C. maculatus* le plus typique.

Caractères distinctifs. — Abstraction faite de ces deux espèces qu'il est permis de tenir pour au moins douteuses et en tout cas fort rares, les autres représentants du g. *Callionymus* sont spécifiquement bien définis. Mais, comme il arrive souvent, les principaux caractères différenciels, basés sur la coloration ou les proportions des adultes, ne sont d'aucun secours pour la détermination des larves et des stades post-larvaires. Il existe cependant chez l'adulte, et pour chaque espèce, certains traits d'organisation qui, apparaissant de bonne heure au cours du développement, peuvent servir de guide pour l'identification des larves. Ces caractères, sur lesquels les taxonomistes n'insistent pas ou qu'ils passent même sous silence,

[1] Je dois à l'amabilité du prof. Roule d'avoir pu examiner cet exemplaire ainsi que les *C. phaëton* récoltés à bord du "Talisman" et decrits par Vaillant (1888).

se trouvent notamment dans la forme de l'éperon du préopercule et dans la constitution de la colonne vertébrale.

L'éperon du préopercule (fig. 94) possède tantôt 4, tantôt 3 et tantôt 2 pointes terminales. Les *C. lyra* et *maculatus* ont toujours 3 pointes terminales postérieure et 1 antérieure. Celle-ci fait constamment défaut chez les *C. belenus* et *festivus*. Quant au *C. phaëton* son éperon se termine seulement par 2 pointes.

Ces constatations sont précieuses puisqu'il est déjà possible de reconnaître la forme définitive de l'éperon sur des larves qui ont à peine 8 à 9 millimètres de longueur.

Le nombre des vertèbres est le même chez les *C. lyra, maculatus, belenus* et *festivus*, mais tandisque pour les deux premiers on compte 7 vertèbres abdominales et 14 vertèbres caudales [1], pour les deux autres on trouve au contraire 6 vertèbres abdominales et 15 caudales. Le *C. phaëton* possède une vertèbre de plus que les autres espèces: sa formule est 7 + 15.

Par la forme de l'éperon préoperculaire, aussi bien que par le nombre et l'agencement des segments vertébraux, nos Callionymes peuvent donc être répartis en trois groupes de la façon suivante:

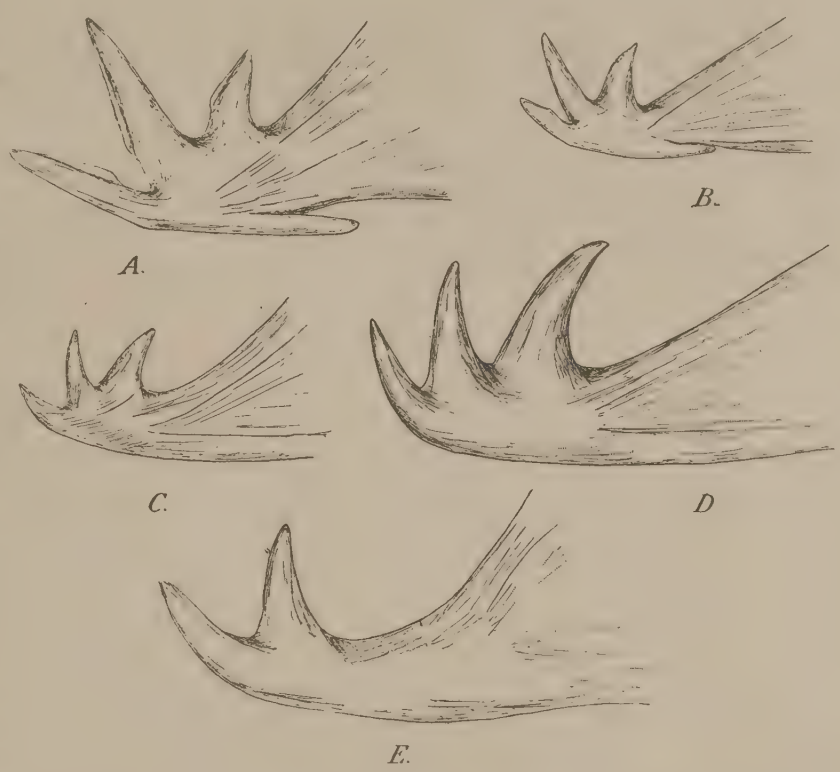


Fig. 94. — Éperons operculaires. A. *Callionymus lyra* L. ×11. B. *C. maculatus* Raf. ×11. C. *C. festivus* Pall. ×33. D. *C. belenus* Risso ×33. E. *C. phaëton* Gnth. ×70.

4 pointes terminales à l'éperon du préopercule; 7 + 14 vertèbres = *C. lyra* — *C. maculatus.*

3 pointes terminales à l'éperon du préopercule; 6 + 15 vertèbres = *C. belenus* — *C. festivus.*

2 pointes terminales à l'éperon du préopercule; 7 + 15 vertèbres = *C. phaëton.*

On verra plus loin, par l'étude du développement des différentes espèces, que ce groupement n'est pas purement artificiel, et qu'il existe en tout cas des affinités beaucoup plus étroites entre les *C. lyra* et *maculatus* qu'entre ceux-ci et les autres formes. Il suffira pour l'instant de rappeler que, contrairement à ce qui a lieu chez ces derniers, les œufs des *C. lyra* et *maculatus* présentent la rare particularité d'avoir la zona ornée d'une mosaïque hexagonale.

En me servant pour guide des caractères qui viennent d'être énumérés, auxquels venaient s'ajouter, au fur et à mesure de leur apparition, ceux signalés par les auteurs, il m'a été possible de reconnaître, parmi les riches captures faites à bord du "Thor" en Atlantique et en Méditerranée, — et qui ne comptent pas moins de 158 individus — les stades post-larvaires des *C. lyra, maculatus, belenus* et *phaëton*. Ces récoltes permettent d'apporter quelques précisions à nos connaissances biologiques et morphologiques, jusqu'ici très fragmentaires, du développement des deux premières espèces, et de décrire pour la première fois les phases larvaires des *C. belenus* et *phaëton*.

[1] J'ai trouvé chez un individu ♀ de *C. lyra* 8+13 vert.; c'est la formule donné par Günther (1861).

Liste des captures du "Th

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Température		Salinité		Engin
				Lat. N.	Long.		surface	½ long. du câble	surface	½ long. du câble	
Atlantique: Côtes W. de Bretagne.	32	7/5—06	10.15 p.m.	48° 40′	5° 04′ W.	113	9°.91	9°.91	35.59	35.41	Y. 200
Méditerranée: Mer des Baléares...	47	10/2—09	11.05 p.m.	35° 55′	3° 12′ E.	>2000	14°.5	14°.10	36·76	37.38	"
" Mer d'Alboran.....	52	18/2—09	7.25 a.m.	35° 55′	1° 02′ W.	>2000	14°.35	13° 98	36.67	37.97	"
" "	58	20/2—09	3.00 p.m.	36° 36′	4° 24′ W.	85	13°.65	14°.11	36.80	37.52	"
" "	"	"	2.00 p.m.	"	"	"	"	13°.94	"	37.81	"
" Gibraltar	61	21/2—09	3.25 p.m.	35° 57′	5° 35′ W.	740	14°.65	12°.98	36.51	38.30	"
Atlantique: Côtes W. d'Angleterre.	32	9/6—10	10.15 p.m.	50° 22′	5° 32′ W.	..	..	..	..	"	"
" Côtes S. du Portugal...	85	17/6—10	2.00 a.m.	38° 22′	9° 28′ W.	>700	16°.75	..	35.59	"	"
" Golfe de Cadix	93	22/6—10	9.20 p.m.	36° 17′	6° 17′ W.	40	19°.14	..	36.04	"	"
" Gibraltar.....	99	23/6—10	11.25 p.m.	36° 02′	5° 16′ W.	700	16°.80	13°.15	36.26	38.08	"
Méditerranée: Mer d'Alboran	104	24/6—10	6.20 p.m.	36° 37′	2° 04′ W.	250	22°.10	..	36.45	..	"
" "	106	25/6—10	0.20 p.m.	36° 33′	2° 00′ W.	1100	20°.92	12°.91	36 56	38.37	"
" "	"	"	1.45 p.m.	"	"	"	"	13°.03	"	38.19	"
" "	107	25/6—10	7.30 a.m.	36° 18′	1° 14′ W.	2250	..	12°.88	..	38.37	"
" "	"	"	9.05 a.m.	"	"	"	..	12°.92	..	38.30	"
" "	"	"	9.50 a.m.	"	"	"	..	16°.27	..	"	"
" "	108	"	10 30 p.m.	36° 03′	0° 27′ W.	>2400	21°.00	13°.01	36.53	38.19	"
" Mer des Baléares...	112	27/6—10	0.15 a.m.	36° 56′	2° 15′ E.	2700	21°.96	12°.93	37.19	38.28	"
" " ...	113	28/6—10	3.25 a.m.	36° 53′	3° 09′ E.	815	20°.96	13°.13	36.62	38.10	"
" Golfe de Gênes.....	123	5/7—10	0.55 a.m.	44° 14′	8° 55′ E.	700	20°.26	16°.72	37.90	38.08	"
" Mer Tyrrhénienne..	126	10/7—10	9.30 p.m.	42° 43′	9° 50′ E.	588	21°.66	13°.54	37.95	38.22	"
" Mer Égée.....	163	2/8—10	1.05 a m.	37° 52′	26° 22′ E.	1170	26°.6	16°.28	39.13	39.04	"
" "	183	16/8—10	4.45 p.m.	"	23° 09 E.	223	25°.8	12°.75	38.13	38.55	"
" Mer des Baléares...	206	28/8—10	1.05 a.m.	39° 32′	5° 15′ E.	2860	24°.39	13°.02	38.19	38.26	"
" " ...	"	"	1.40 a.m.	"	"	"	"	12°.94	"	38.39	"
" Mer Catalane	209	29/8 —10	3.45 p.m.	40° 34′	3° 03′ E.	>2000	24°.5	15°.75	38.10	38.08	"
" "	213	31/8—10	3.50 a.m.	40° 14′	0° 54′ E.	75	27°.6	..	37.86	..	"
" Mer des Baléares...	217	1/9—10	1.40 p.m.	38° 01′	1° 48′ E.	>2000	24°.8	12°.85	36.89	38.21	"
" " ...	218	2/9—10	2.45 a.m.	36° 54′	2° 57′ E.	2000	..	12°.98	..	38.37	"
" Mer d'Alboran	222	4/9—10	11.20 p.m.	35° 53′	0° 57′ W.	2000	22°.88	13°.05	36.64	38.19	"
" "	223	5/9—10	4.58 a.m.	36° 13′	1° 28′ W.	>2000	..	14°.09	..	37.29	"
" "	224	"	7.20 p.m.	36° 33′	2° 00′ W.	> 950	23°.7	14°.62	"	37.73	"
" "	226	6/9—10	3.00 p.m.	Malaga		23	24°	..	..	..	D. 1
" "	228	7/9—10	1.55 a.m.	36° 02′	5° 06′ W.	> 800	23°.6	13°.16	"	38.06	Y. 200
Atlantique: Côtes W. de Bretagne.	247	19/9—10	8.35 p.m.	48° 34′	4° 45′ W.	> 100	12°.8	..	35.25	..	"

CALLIONYMUS LYRA Linné.

Période de ponte. — Les données que nous possédons actuellement sur la ponte et les premiers stades du développement du *C. lyra* sont parfaitement résumées par Ehrenbaum (1905). L'on ne trouve guère à ajouter à la bibliographie que l'auteur donne du sujet que les travaux de Browne (1903) et de Hefford (1910) notant la présence d'œufs de *C. lyra* dans le plancton de Plymouth de Février à Août, et le travail ultérieur d'Ehrenbaum (1907) lui-même, dans lequel se trouvent précisées les limites de l'époque de ponte de cette espèce dans l'Atlantique septentrional et la Mer du Nord.

D'après ces auteurs la ponte commencerait en Février dans la Manche et vers le milieu de Mars ou d'Avril dans la mer du Nord; son maximum aurait lieu en Juin et elle se terminerait généralement au mois d'Août. L'œuf, qui présente une mosaïque héxagonale en relief sur la face extérieure de la zona, mesure 0.69 à 0.94 mm. de diamètre, et les cellules de la zona 0.029 à 0.058 mm. Ces dimensions sont les seuls caractères qui permettent de différencier ces œufs de ceux du *C. maculatus*. Et encore la distinction

C. lyra				*C. maculatus*				*C. belenus*				*C. phaëton*			
long. en mm.				long. en mm.				long. en mm.				long. en mm.			
5	5-10	10-15	>15	<5	5-10	10-15	>15	<5	5-10	10-15	>15	<5	5-10	10-15	>15
	24	7	..	..	8	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	3	6	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	9	2	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	1	..	..	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	3	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..
	..	..	..	..	1	..	..	..	1	1	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
	..	..	..	..	7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	1	6	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	3	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..
	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..
	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	3	2	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	1	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2	2	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	5	..	..	..	..
	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	7	2	..
	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

reste-t-elle souvent fort incertaine puisqu'en Méditerranée, notamment dans le Golfe du Lion où le *C. lyra* est d'une extrême rareté, on trouve communément des œufs appartenant certainement au *C. maculatus* et dont le diamètre est de 0.799 mm. et dont les hexagones de la zona mesurent 0.039 mm.

C'est donc surtout en tenant largement compte du lieu de capture et de l'abondance ou de la rareté à cet endroit de l'une ou l'autre espèce qu'on arrive à identifier correctement les œufs récoltés en pêches pélagiques. La difficulté s'augmente en effet du fait que les larves obtenues d'élevage sont identiques chez le *C. lyra* et chez le *C. maculatus*; ni la pigmentation, ni les proportions ne fournissent là de bons caractères. Nous allons voir au contraire que dans les stades post-larvaires apparaissent graduellement entre ces deux espèces des différences de plus en plus accusées qui permettent de les reconnaître au premier examen.

Stades post-larvaires. — Les plus jeunes individus de *C. lyra* récoltés par le "Thor" mesurent 5 mm. $^3/_4$. A ce stade (fig. 95) la hauteur du corps est comprise 3 fois $^2/_3$ et la longueur de la tête 3 fois $^1/_3$ dans la longueur totale. Le diamètre de l'œil, plus grand que la largeur de l'espace interorbitaire qui est convexe, est compris 2 fois $^1/_2$ dans la longueur de la tête. L'éperon du préopercule (fig. 96 — *a*) assez peu saillant est déjà bifide à son extrémité. L'anus se trouve placé au milieu du corps.

Les ventrales sont courtes et nullement pigmentées; elles atteignent la base des rayons des pectorales. Celles-ci, bien qu'assez développées, n'arrivent pas jusqu'à l'anus. Les nageoires impaires ne sont pas encore différenciées. Cependant la caudale, dont la longueur est comprise 4 fois $^2/_3$ dans la longueur totale, est nettement asymétrique; la partie supérieure a pour axe l'urostyle très allongé et la partie inférieure montre l'ébauche de 5 à 6 rayons définitifs.

Fig. 95. — *Callionymus lyra* L. Long. 5 mm. $^3/_4$. Station 32 — 06.

L'animal, observé dans l'alcool, est blanchâtre, orné de chromatophores brun-sépia particulièrement nombreux sur l'abdomen et le tronc; quelques-uns se voient aussi sur les nageoires impaires, mais les pectorales et les ventrales en sont dépourvues.

A 7 mm. 1/2 (fig. 97, *a*) les proportions sont à peine changées; la hauteur du corps est comprise 4 fois dans la longueur totale, sa largeur 4 fois 1/2 et la longueur de la tête 3 fois 1/6. Le diamètre de l'œil fait plus du tiers de la tête. L'éperon du préopercule (fig. 96, *b*) ne possède encore que deux pointes terminales postérieures, mais celles-ci sont plus robustes et mieux isolées. Il est possible de compter 7 + 14 vertèbres.

Les ventrales, non pigmentées, se sont déjà nettement allongées, elles mesurent la moitié de la longueur de la tête et arrivent à l'extrémité de la base des rayons pectoraux. Les pectorales n'atteignent pas l'anus. La première dorsale, mal différenciée, reste unie par la membrane embryonnaire à la seconde dorsale. Les rayons de celle-ci sont formés, on en compte une dizaine ainsi qu'à l'anale. La caudale, qui fait un peu plus du quart de la longueur totale, est toujours asymetrique, mais l'urostyle commence à régresser et 7 rayons définitifs sont visibles.

Le pigment est surtout abondant sur le ventre et le tronc; quelques chromatophores sont présents dans les espaces intraradiaires de l'anale.

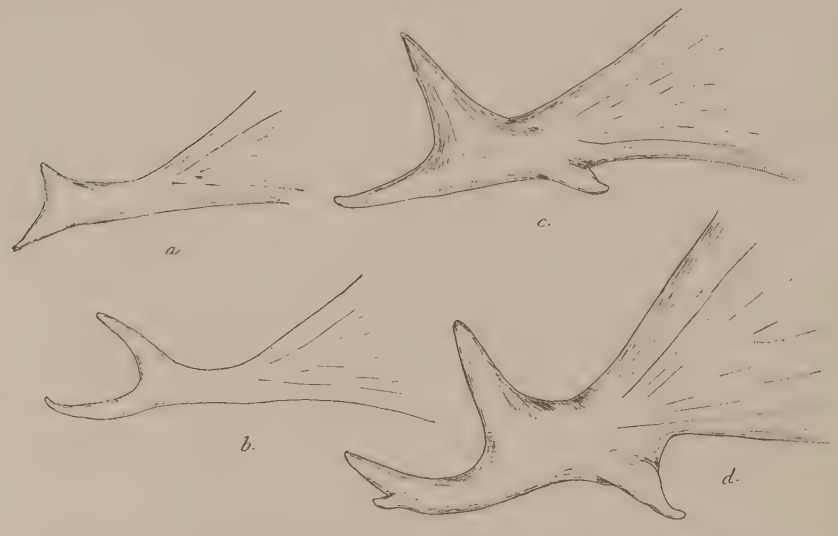


Fig. 96. — *Callionymus lyra* L. Developpement de l'épéron operculaire.
a, larve de 5 mm. 3/4 × 70. *b*, larve de 7 mm. × 170. *c*, larve de 8 mm. 1/4 × 170.
d, larve de 11 mm. × 105.

Sur une larve de 8 mm. 1/4 (fig. 97, *b*) on constate un développement marqué de la partie céphalique dont le profil antérieur est moins convexe; la mandibule vue en dessous dessine un triangle à pointe antérieure. L'œil, dont le diamètre est compris 3 fois dans la longueur de la tête, est plus grand que l'espace interorbitaire légèrement concave. L'éperon operculaire (fig. 96, *c*) montre, en outre des deux pointes terminales postérieures, l'ébauche, bien marquée de la pointe antérieure. On trouve 7 + 14 vertèbres.

Les ventrales, toujours dépourvues de pigment, se sont sensiblement allongées, leur longueur est comprise 1 fois 3/3 dans la longueur de la tête, elles atteignent le milieu des rayons des pectorales. Celles-ci n'arrivent pas tout à fait à l'anus. Il est encore impossible de compter les rayons de la première dorsale. La base de la seconde dorsale fait 1/5 de la longueur totale, elle est séparée de la caudale par un intervalle dont la longueur est comprise 2 fois 1/2 dans celle de sa base. L'anale a les mêmes dimensions et compte 9 rayons. La caudale maintenant symétrique laisse voir l'urostyle encore très long et 7 à 8 rayons inférieurs. La pigmentation ne paraît pas modifiée.

A 10 mm. 1/2 (fig. 97, *c*) les modifications précédemment indiquées s'accentuent; le profil dorsal est moins élevé; l'œil est relativement moins volumineux et légèrement reporté en haut. Les pointes terminales postérieures et antérieures de l'éperon operculaire sont plus robustes. L'anus est approximativement situé au milieu du corps. On trouve 7 + 14 vertèbres.

Les ventrales, non pigmentées, commencent à s'étaler; leur longueur est comprise 1 fois 1/4 dans celle de la tête; elles aboutissent à l'extrémité des rayons des pectorales qui atteignent largement l'anus. Les pectorales font la moitié de la longueur de la tête. La première dorsale insérée à la fin du tiers anté-

rieur du corps a 4 rayons; la seconde dorsale en compte 9, l'intervalle qui la sépare de la caudale est compris 2 fois 1/3 dans la longueur de sa base qui est comprise elle-même 4 fois 1/3 dans la longueur totale. L'anale a 9 rayons, la caudale 5+5; l'urostyle ne se distingue plus dans le limbe de la nageoire.

C'est vraisemblablement à partir de ce moment que la jeune larve cesse d'être exclusivement pélagique. On trouve en tout cas, dans les stades postérieurs, des signes manifestes d'adaptation à la vie benthique: aplatissement dorso-ventral, rapprochement des yeux sur la ligne médiane dorsale, étalement des ventrales et des pectorales. Ces modifications peuvent d'ailleurs apparaître chez des individus n'ayant encore que 9 à 10 mm.; mais on ne les trouve bien accusées que chez des exemplaires mesurant 11 mm. au moins.

A 11 mm. la hauteur du corps fait à peine un peu plus de 1/5 de la longueur totale; la longueur de la tête est comprise 3 fois et sa largeur 4 fois dans la longueur totale. Les yeux se rejoignent presque complètement sur la ligne dorsale, et l'axe du corps est tangent à leur bord inférieur; l'anus est un peu plus près du museau que de l'extrémité caudale. L'éperon operculaire montre l'ébauche de la troisième pointe postérieure; la pointe antérieure est bien développée.

Les ventrales dont tous les rayons sont formés et abondamment ramifiés dépassent l'anus, leur longueur est comprise 1 fois 1/4 dans celle de la tête; elles sont étalées à la

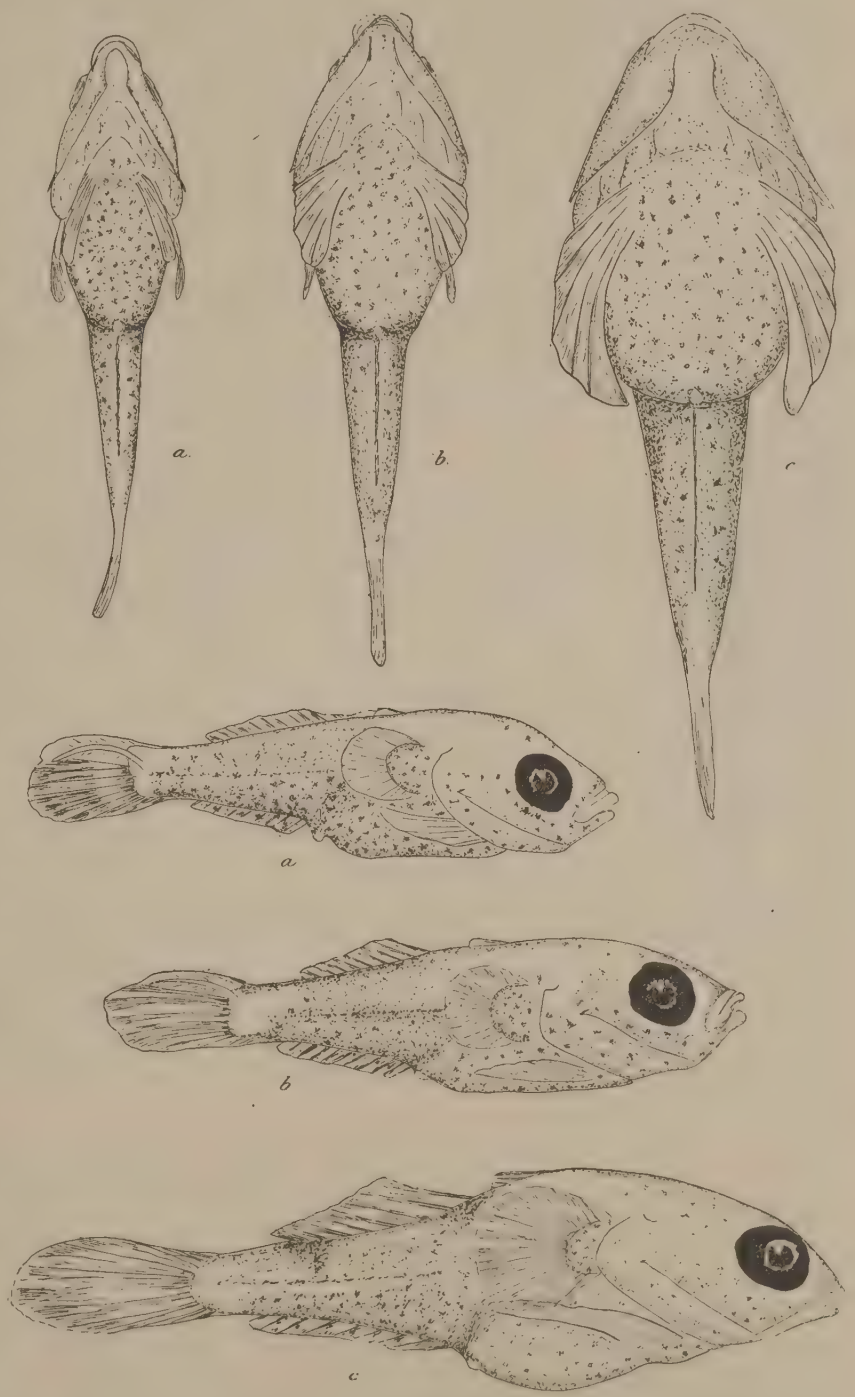


Fig. 97. — *Callionymus lyra* L. *a*, 7 mm. 1/2. *b*, 8 mm. 1/4. *c*, 10 mm. 1/2.
Station 32 — 06.

manière de l'adulte. Les pectorales les dépassent un peu. La première dorsale, très basse, a ses 4 rayons visibles; la seconde dorsale, plus élevée, compte 9 rayons égaux, la longueur de sa base est comprise 4 fois 3/4 dans la longueur totale et contient 2 fois 1/2 l'intervalle qui la sépare de la caudale. L'anale a 9 rayons dont le premier est le plus court. La caudale possède également 9 rayons principaux, les médians qui sont les plus allongés font 1/4 de la longueur totale; l'urostyle très réduit n'est plus apparent.

La pigmentation est assez différente (fig. 98) de celle qui caractérisait les stades précédents, et se rapproche beaucoup de celle d'un individu long de 10 mm. figuré par Mc Intosh et Masterman (1897 Pl. VII, fig. 8), d'après R. Scharff. La partie dorsale est en effet ornée de trois taches dont la première, la plus grande, est trapézoïdale et se trouve derrière la nuque, la seconde, vaguement triangulaire atténuée postérieurement, est située au niveau de la première dorsale, la troisième, plus petite, est à peu près à égale distance de la précedente et de la base de la caudale. Enfin, on observe quelquefois à cet endroit une quatrième tache très réduite et faiblement marquée. La base des pectorales est également légèrement pigmentée. On distingue sur les flancs une bande foncée à contours irréguliers. La partie ventrale est incolore ou présente seulement quelques chromatophores sous la gorge et le long de l'anale.

Fig. 99. — *Callionymus lyra* L. Long. 11 mm. Station 32 — 06.

Bionomie. — Les stades post-larvaires dont nous venons de donner la description ont tous été récoltés aux mois de Mai, Juin et Septembre dans les eaux Atlantiques sur les côtes de Cornouailles, sur les côtes de Bretagne et par le travers de Lisbonne. Aucun ne fut capturé pendant les croisières du "Thor" en Méditerranée. Cette circonstance nous permet donc d'être très affirmatif sur l'exactitude de notre détermination. Ces jeunes larves ne pourraient en effet être confondues qu'avec celles du *C. maculatus*, espèce dominante en Méditerranée. D'ailleurs celles-ci, que le "Thor" a récoltées nombreuses en Méditerranée, sont, on le verra, bien différentes et se retrouvent, avec leurs caractères propres, associées au *C. lyra* dans quelques-unes des pêches effectuées dans l'Atlantique.

Nous étudierons dans un chapitre spécial le comportement de ces différentes larves; bornons-nous pour l'instant à noter que les 4 coups de filet qui ont ramené les 46 individus de *C. lyra* ont été donnés avec 120 et 65 mètres de câble sur des fonds supérieurs à 100 mètres et dépassant même, à la station 85, 700 mètres. Notons également qu'à la station 32 — 06, où le chalut Petersen, travaillant avec 120 mètres de câble sur un fond de 113 mètres, ramenait en une fois 33 individus, le même engin, traîné avec 10 et 50 mètres de câble, n'en prit pas un seul échantillon. Rappelons enfin que toutes ces captures ont été faites au voisinage des côtes, presque dans la limite des eaux territoriales.

CALLIONYMUS MACULATUS Rafinesque.

Œuf et Alevin. — Les difficultés que présente l'identification des œufs de cette espèce ont été signalées plus haut; leur taille plus faible apparaît comme la seule caractéristique qui permette de les distinguer de ceux du *C. lyra*. Holt (1899) pensait cependant que l'absence de pigment noir dans les premiers stades du développement permettrait de reconnaître les embryons de *C. maculatus*. Il est possible que l'apparition du pigment noir se fasse à une époque variable suivant les circonstances, celui-ci n'était en tout cas pas visible au moment de l'éclosion sur les embryons obtenus par Holt à Marseille. Il en est autrement pour ceux qu'il m'a été donné d'observer à Banyuls-sur-mer.

Comme j'ai déjà eu l'occasion de le montrer (cf. Fage 1910, p. 38), le *C. maculatus* est une espèce très commune sur la côte occidentale du Golfe du Lion, où jamais à ma connaissance la présence du *C. lyra* n'a été signalée. Les œufs sont parmi les plus abondants que procurent les pêches au filet fin de Janvier à Mai; j'ai donc pu maintes fois les faire éclore et assister aux premières phases du développement de l'embryon. Tous les œufs mesurés se sont exactement trouvés de même dimension: 0.79 mm. Par contre l'ordre d'apparition des pigments m'a toujours paru extrêmement variable: tantôt le pigment jaune apparaît avant le pigment noir, tantôt l'inverse se produit; mais pas une fois je n'ai noté l'absence de pigment noir à l'éclosion. La ressemblance des embryons des deux espèces se poursuit d'ailleurs assez longtemps. L'individu de *C. maculatus* le plus âgé (2.29 mm. de longueur) que j'ai pu obtenir dans mes élevages, et qui avait déjà la bouche fonctionnelle et le vitellus presqu'entièrement résorbé, était au point de vue morphologique strictement comparable à un embryon de même âge de *C. lyra*.

Dans ces conditions il est extrêmement difficile d'établir avec précision la durée de l'époque de ponte de ces deux espèces, en n'ayant pour base que le résultat des pêches pélagiques. En Méditerranée, dans des conditions où toute confusion est improbable, on constate que les œufs de *C. maculatus* font leur apparition dans le plancton à la fin du mois de Janvier (26 janvier à Banyuls-sur-Mer); c'est en Mars et Avril que Holt les signale dans le Golfe de Marseille. Dans l'Océan, par contre, la ponte serait beaucoup plus tardive. D'après Ehrenbaum (1905), qui fait état de ces propres recherches poursuivies seul ou en collaboration avec Heincke (1900), des recherches de Holt (1899) et C. C. Johs. Petersen (1903), elle aurait lieu seulement de Juin à Août. Nous allons voir, qu'en se basant sur les captures faites par le "Thor", il est possible de fixer de plus larges limites à ce phénomène.

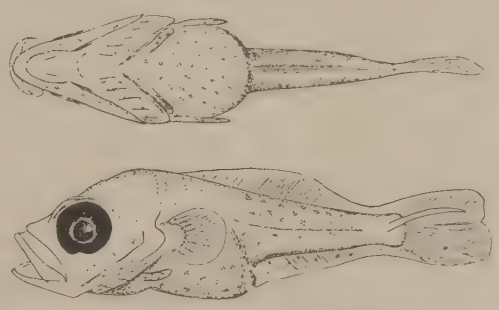


Fig. 99. — *Callionymus maculatus* Raf.
Long. 5 mm. 1/2. Station 58.

Stades post-larvaires. — Les stades post-larvaires en effet, bien qu'au début très semblables à ceux du *C. lyra*, se différencient cependant de ces derniers par quelques particularités qui se font jour déjà chez les individus les plus jeunes que le "Thor" ait rapportés.

A 5 mm. 1/2 (fig. 99) ces différences portent seulement sur la forme et les dimensions relatives de l'espace interorbitaires, sur la pigmentation des pectorales et des ventrales et sur la longueur de celles-ci. La jeune larve paraît aussi plus allongée, sa hauteur est comprise 4 fois et la longueur de la tête à peine plus de 3 fois dans la longueur totale. Le diamètre de l'œil, égal à la largeur de l'espace interorbitaire qui est aplati, est compris 2 fois 1/2 dans la longueur de la tête. L'éperon du préopercule se termine par une simple pointe mousse, non bifide, et très peu saillante. L'anus est exactement situé au milieu du corps.

Les ventrales sont très courtes et n'atteignent pas la base des rayons des pectorales. A l'encontre de ce qui a lieu chez le *C. lyra*, elles possèdent quelques taches pigmentaires dispersées çà et là sur ses rayons. De semblables chromatophores s'observent aussi sur le tiers basilaire des rayons des pectorales; celles-ci bien qu'assez développées sont encore loin d'atteindre l'anus. Les nageoires impaires ne sont pas différenciées, sauf en ce qui concerne une portion de la caudale. Celle-ci, qui fait un peu plus de 1/5 de la longueur totale, est nettement asymétrique; la partie supérieure représente la nageoire embryonnaire ayant pour axe l'urostyle très long, et la partie inférieure correspond à la nageoire définitive qui montre 5 rayons bien apparents.

La pigmentation est variable suivant les individus; d'une façon générale le tronc est beaucoup plus pigmenté que la partie céphalique; quelques gros chromatophores se mélangent à beaucoup d'autres

plus petits, tous paraissent d'un brun sépia dans l'alcool. Leur présence a déjà été notée sur les ventrales et les pectorales, on en distingue aussi quelques-uns sur l'anale.

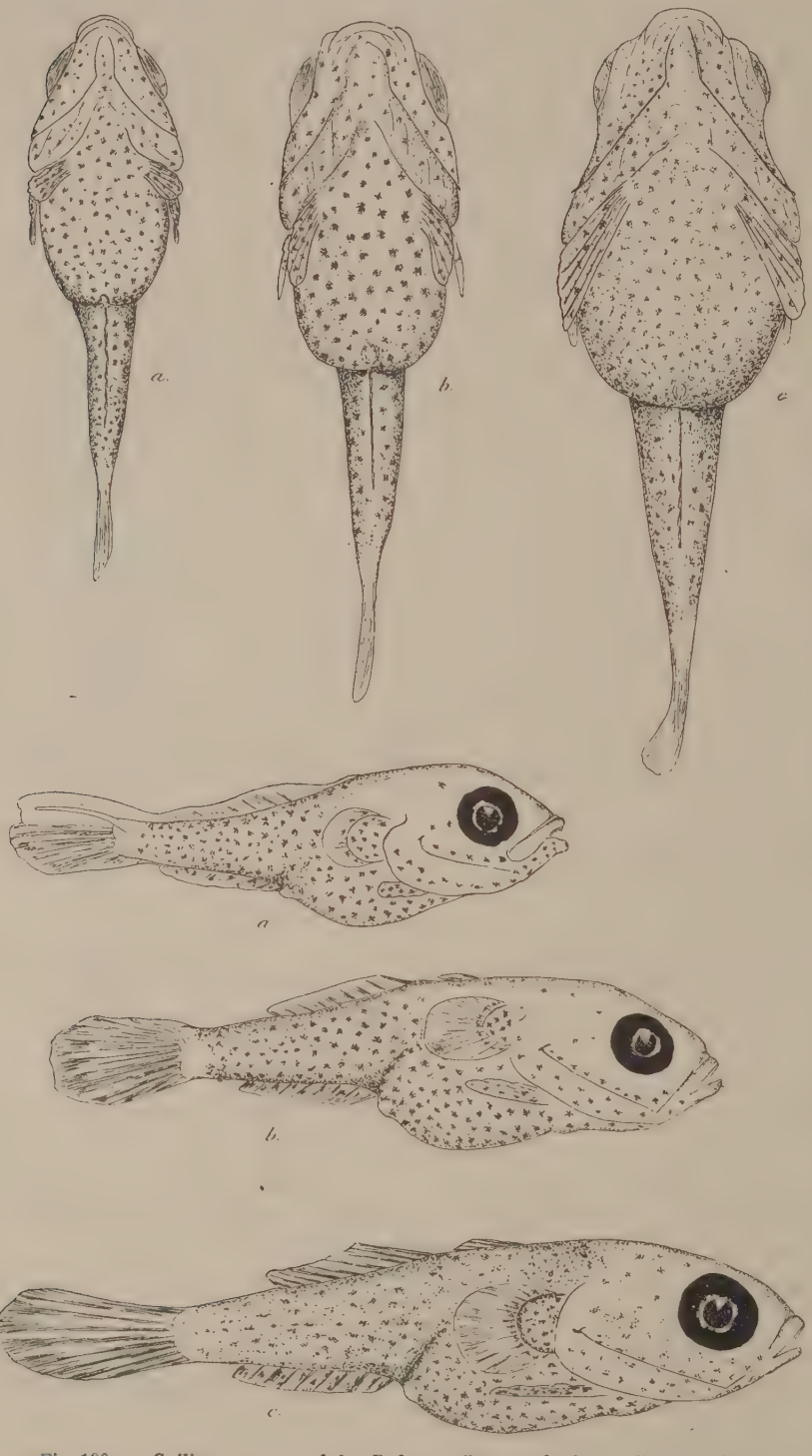


Fig. 100. — *Callionymus maculatus* Raf. *a*, 7 mm. *b*, 8 mm. 1/4. *c*, 10 mm. Station 58.

La larve longue de 7 mm. (fig. 100, *a*) est peu différente de celle qui vient d'être décrite. Les proportions sont sensiblement les mêmes; la hauteur du corps est comprise 3 fois 2/3 à 4 fois, la longueur de la tête 3 fois et sa largeur 3 fois 2/3 dans la longueur totale. Le diamètre de l'œil fait 1/3 de la tête. La pointe terminale de l'éperon du préopercule (fig. 101, *a*) est encore simple. On compte nettement 7+14 vertèbres.

Les ventrales, toujours très courtes et pigmentées, n'arrivent pas à la base des rayons des pectorales; elles font 1/4 de la longueur de la tête. Les pectorales, dont les rayons sont pigmentés à la base, n'arrivent pas à l'anus. Les nageoires impaires sont encore embryonnaires, sauf la caudale, qui montre, outre l'urostyle nullement régressé, 6 à 7 rayons définitifs. La pigmentation est formée de chromatophores isolés.

A 8 mm. 1/4 (fig. 100, *b*) on retrouve encore les mêmes proportions; on constate de plus que la mandibule vue en dessous ne dessine point un triangle, comme chez le *C. lyra*, mais est fortement élargie en avant. Le museau en effet est ici moins effilé. L'espace interorbitaire est plan, nullement concave; sa largeur est égale au diamètre longitudinal de l'œil. L'éperon du préopercule (fig. 101, *b*) possède deux pointes terminales postérieures et montre en outre l'ébauche de la pointe antérieure.

On notera (comparer les fig. 96 et 101) que l'éperon est à ce stade beaucoup plus allongé que chez *C. lyra* et que la pointe antérieure est beaucoup plus distante des pointes postérieures. La larve a 7+14 vertèbres.

Les ventrales, ornées de chromatophores déjà assez nombreux, ont leur longueur comprise 2 fois 1/2 dans celle de la tête; elles atteignent le milieu des rayons des pectorales. Celles-ci, pigmentées à la base, n'arrivent pas à l'anus. La première dorsale, bien qu'isolée, est assez mal différenciée; on distingue par contre facilement les 9 rayons de la seconde dorsale. Celle-ci, dont la base est comprise presque 5 fois dans la longueur totale, est plus largement séparée de la caudale que dans l'espèce précédente. La distance qui sépare ces deux nageoires est en effet contenue seulement une fois 1/2 dans la longueur de la base de la dorsale. L'anale a 10 rayons; la caudale est symétrique, l'urostyle entre en régression et 8 à 9 rayons définitifs sont formés. La pigmentation n'a pas varié,

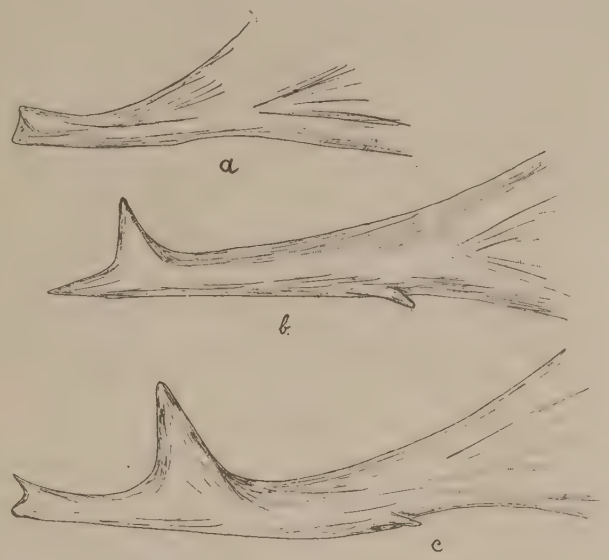


Fig. 101. — *Callionymus maculatus* Raf. Développement de l'éperon operculaire. *a*, larve de 7 mm. *b*, larve de 8 mm. 1/4. *c*, larve de 10 mm.

Les figures que nous donnons (fig. 100, *c*) d'une larve longue de 10 mm. indiquent qu'aucun changement notable n'est intervenu. On constate cependant que l'éperon operculaire (fig. 101, *c*), peu différent dans sa forme de ce qu'il était précédemment, montre l'ébauche de la dernière pointe postérieure. Les ventrales à peine étalées font la moitié de la longueur de la tête et sont séparées de l'anus par un intervalle au moins égal à leur longueur. Elles n'atteignent pas l'extrémité des pectorales qui sont loin elles-mêmes d'arriver à l'aplomb de l'anus. La première dorsale a ses 4 rayons visibles; la seconde dorsale en compte 10, l'intervalle qui la sépare de la caudale est compris 1 fois 2/3 dans la longueur de sa base qui fait elle-même 1/5 de la longueur totale. L'anale a 10 rayons; la caudale définitivement constituée a 5+5 rayons principaux. La pigmentation est seulement plus abondante.

Fig. 102. — *Callionymus maculatus* Raf. Long. 13 mm. Station 108.

L'individu le plus âgé (fig. 102) qui figure dans les collections du "Thor" mesure 13 mm. de longueur. A ce moment la larve, beaucoup moins aplatie que celle du *C. lyra*, a cependant les yeux reportés vers la ligne dorsale. Ils sont très rapprochés l'un de l'autre et leur diamètre bien inférieure à la largeur de l'espace interorbitaire fait 1/4 de la longueur de la tête. L'anus est un peu plus près du museau que de l'extrémité caudale. Les pointes terminales postérieures et antérieures de l'éperon operculaire sont bien formées. On distingue 7+14 vertèbres. Les pectorales et les ventrales aboutissent à l'anus. Ces dernières dont la longueur est comprise 1 fois 1/2 dans celle de la tête sont étalées et peuvent déjà servir de point d'appui à l'animal qui sans doute ne mène plus exclusivement une existence pélagique. La première dorsale, assez basse, est située un peu avant la fin du 1/3 antérieur du corps. La seconde dorsale a 9 rayons dont le premier, le plus long, fait un peu plus de la moitié de la longueur de sa base qui est contenue

5 fois 1/2 dans la longueur totale; la distance qui la sépare de la caudale est de 1/3 inférieure à la longueur de sa base; elle se termine à l'aplomb du 7e rayon de l'anale qui en a 10. La caudale a 5+5 rayons principaux, auxquels il convient d'ajouter d'une part l'urostyle qui fait 1/3 de la longueur de ses plus grands rayons et d'autre part un rayon accessoire inférieur très court.

La pigmentation se compose de larges chromatophores isolées disposés sur le ventre, sur le tronc, sous la gorge, et dessinant vaguement dans la région dorsale deux bandes transverses plus foncées. Les ventrales, les pectorales, la première dorsale sont également pigmentées.

Comparaison des stades post-larvaires des *C. lyra* et *maculatus*. — Ces descriptions minutieuses et un peu longues étaient rendues nécessaires pour nous permettre de comparer les stades larvaires du *C. maculatus* à ceux du *C. lyra*. Les différences que cette comparaison met en évidence, bien que toujours assez faibles, sont suffisantes cependant pour éviter toute confusion entre les deux espèces. Nous les résumerons de la façon suivante aux divers stades observés:

Callionymus lyra L.	*Callionymus maculatus* Raf.
5 mm. 1/2 environ.	
Ventrales et pectorales dépourvues de pigment. — Extremité des rayons des ventrales atteignant la base des rayons des pectorales. — Espace interorbitaire convexe, plus large que le diamètre de l'œil.	Ventrales pigmentées sur toute leur étendue; pectorales pigmentées sur le tiers basilaire de leurs rayons. — Ventrales n'atteignant pas la base des rayons des pectorales. — Espace interorbitaire plan, égal au diamètre de l'œil.
7 mm. environ.	
Pectorales non pigmentées; ventrales non pigmentées, atteignant la base des rayons des pectorales; leur longueur égale à la moitié de celle de la tête.	Pectorales pigmentées sur le tiers basilaire de leurs rayons; ventrales pigmentées, très courtes, n'atteignant pas la base des rayons des pectorales; leur longueur égale au quart de celle de la tête.
8 mm. environ.	
Pectorales et ventrales non pigmentées; la longueur de ces dernières comprise 1 fois 2/3 dans celle de la tête. — Seconde dorsale séparée de la caudale par un intervalle compris 2 fois 1/2 dans la longueur de sa base. — Espace interorbitaire concave plus petit que le diamètre de l'œil.	Pectorales et ventrales pigmentées; la longueur de ces dernières comprise 2 fois 1/2 dans celle de la tête. — Seconde dorsale séparée de la caudale par un intervalle compris 1 fois 1/2 dans la longueur de sa base. — Espace interorbitaire plan égal au diamètre de l'œil.
10 mm. environ.	
Pectorales et ventrales non pigmentées; la longueur de ces dernières comprise 1 fois 1/4 dans celle de la tête; l'extrémité de leurs rayons, ainsi que celle des rayons des pectorales, arrive largement à l'aplomb de l'anus. — Le seconde dorsale séparée de la caudale par un intervalle compris 2 fois 1/2 dans la longueur de sa base.	Pectorales et ventrales pigmentées; la longueur de ces dernières comprise 2 fois dans celle de la tête; l'extrémité de leurs rayons est séparée de l'anus par un intervalle au moins égal à leur longueur; les pectorales elles-mêmes, qui les dépassent largement, n'atteignent pas l'anus. — Seconde dorsale séparée de la caudale par un intervalle compris 1 fois 2/3 dans la longueur de sa base.
11 à 13 mm.	
Pectorales et ventrales non pigmentées; ces dernières, dont la longueur est comprise 1 fois 1/4 dans celle de la tête, dépassant l'anus. — Le seconde dorsale séparée	Pectorales et ventrales pigmentées; ces dernières, dont la longueur est comprise 1 fois 1/2 dans celle de la tête, atteignant à peine l'anus. — Seconde dorsale

de la caudale par un intervalle compris 2 fois 1/2 dans la longueur de sa base. — Pigmentation formant dorsalement un dessin essentiellement composé de trois ou quatre taches nettement limitées.

séparée de la caudale par un intervalle compris 2 fois 1/3 dans la longueur de sa base. — Pigmentation diffuse dessinant vaguement dans la région dorsale deux bandes transverses plus foncées.

On voit par ce parallèle — où quelques caractères dont nous aurions pu faire état, notamment ceux ayant trait à l'éperon operculaire, ont été négligés — que ces deux espèces diffèrent en somme d'une façon nette seulement par les dimensions et la pigmentation des pectorales et surtout des ventrales, et aussi par la longueur relative de l'espace situé entre la seconde dorsale et la naissance de la caudale. Ces différences s'atténuent d'ailleurs lorsque les individus ont dépassé 11 à 13 mm. et cèdent alors la place à des variations, beaucoup plus apparentes dans la livrée et la manière d'être des alevins, qui rendent ceux-ci plus facilement discernables. Il n'en reste pas moins vrai, ainsi que nous le faisions prévoir, qu'à tous les stades de leur développement ces deux espèces se montrent extrèmement voisines.

Période de ponte. — Les larves de *C. maculatus* récoltées par le "Thor" sont au nombre de 75 parmi lesquelles 24 seulement proviennent de 3 stations situées dans l'Atlantique; toutes les autres ont été prises à 14 stations différentes situées dans la Méditerranée orientale et occidentale. Ces captures nous permettent de fixer un point important de la biologie de cette espèce: la durée de sa ponte en Méditerranée. Le "Thor" en effet, dans sa campagne d'hiver, qui eut lieu de Novembre 1908 à Mars 1909, franchit le détroit de Gibraltar le 5 Décembre 1908 et, malgré des pêches incessantes exécutées dans les conditions les plus variées, ne parvint pas à récolter une seule larve de *C. maculatus* avant le 18 Février 1909 (stat. 52), époque à laquelle il était sur le point de regagner les eaux Atlantiques. A partir de cette date, et pour les quelques stations qui lui restaient à explorer au voisinage du détroit, les larves de cette espèce comptaient parmi les captures régulières. C'est donc au début de Février que commence en Méditerranée la ponte du *C. maculatus*.

Carte 15. — Distribution des stades post-larvaires du *Callionymus maculatus* Raf. en Méditerranée et dans les eaux immédiatement voisines.

Quand, le 23 Juin de l'année suivante, le "Thor" eut de nouveau pénétré en Méditerranée pour y accomplir sa croisière d'été, dès le 24 du même mois, un coup de filet ramenait une larve de cette espèce (stat. 104); à partir de ce moment jusqu'au 1er Septembre (stat. 217) on notait de temps à autre la prise d'une de ces larves. Mais à dater de ce moment, et bien que les pêches fussent faites dans des parages où les précédentes investigations avaient démontré l'abondance du *C. maculatus*, aucun individu ne fut plus capturé. C'est bien à la fin d'Août que la ponte est terminée. Celle-ci dure donc en définitive du début de Février à la fin d'Août.

Cette constatation, basée sur l'examen de larves qui ne prêtent à aucune confusion, confirme pleinement et complète les observations que j'avais déjà pu faire dans le Golfe du Lion, où les œufs de cette espèce se rencontrent dans le plancton de la fin de Janvier à la fin de Mai.

Par contre les captures faites dans l'Atlantique aux seules stations 32—06, 32—10 et 85—10 sont insuffisantes pour qu'on puisse en tirer quelque conclusion relative à l'époque de ponte du *C. maculatus* dans ces parages. Il faut noter cependant que celle-ci est déjà commencée au début de Mai (stat. 32—06), contrairement à ce que pensait Ehrenbaum (1905). Ces captures démontrent de plus la rareté de cette espèce dans les eaux Océaniques puisque, sur environ une centaine de stations explorées à des époques favorables par le "Thor", trois seulement ont donné des larves de *C. maculatus*. Et ce fait viendrait encore, si la chose était nécessaire, à l'appui de l'exactitude de nos déterminations.

Bionomie. — Au sujet de la manière d'être des larves du *C. maculatus* nous nous bornerons à dire ici que leur présence est particulièrement abondante dans les coups de filet donnés avec 150 à 300 mètres de câble; elles se trouvent ainsi fréquenter un niveau sensiblement inférieur à celui que fréquente dans les mêmes conditions le *C. lyra*. Nous nous réservons d'ailleurs de montrer plus loin que cette profondeur optima peut être largement dépassée puisqu'on trouve également les larves en question dans le chalut Petersen immergé avec 2000 mètres de câble.

CALLIONYMUS BELENUS Risso.

Œuf et alevin. — Les indications que nous trouvons dans la littérature relativement à la ponte et au développement de cette espèce sont particulièrement vagues. Elles sont résumées par Holt (1899) qui avoue, en manière de conclusion, l'impossibilité où on se trouve actuellement de distinguer les œufs du *C. belenus* de ceux du *C. festivus*, bien connus depuis les travaux de Raffaële (1888). Il attribue au *C. belenus* les œufs récoltés à Marseille uniquement parce que cette espèce n'y est pas très rare et que le *C. festivus* n'y a jamais été signalé.

Nous retrouvons donc ici, pour deux espèces dont les œufs ont une zona lisse, des difficultés de même ordre que celles signalées plus haut pour les *C. lyra* et *maculatus*, dont les œufs sont ornés d'une mosaïque hexagonale. Si de plus les déterminations de Holt sont exactes on doit enregistrer aussi une identité parfaite des premières phases du développement des *C. belenus* et *festivus*.

C'est donc encore sur l'examen des stades post-larvaires qu'il faut compter pour solutionner la question. Ceux du *C. belenus*, que les captures du "Thor" nous permettent de décrire pour la première fois, ont heureusement des caractères bien spéciaux qu'on peut espérer ne point rencontrer chez le *C. festivus* dont les larves demeurent inconnues.

Stades post-larvaires. — Les plus jeunes stades post-larvaires récoltés par le "Thor" mesurent 6 mm. de longueur. Il suffit de comparer la figure ci-contre (fig. 103) représentant un de ces individus aux figures que nous avons déjà données des *C. lyra* et *maculatus* (fig. 95 et 99) à peu près de même taille pour se rendre compte que l'allure du jeune alevin est ici très différente de celle présentée par ces deux dernières espèces. Tandisqu'à ce stade les *C. lyra* et *maculatus* offrent encore nettement un aspect embryonnaire qui se traduit par leurs formes lourdes et ramassées, l'absence de différenciation des nageoires, le développement exagéré de la partie céphalique, le *C. belenus* au contraire est déjà un jeune poisson dont les proportions rappellent davantage celles de l'adulte, dont les nageoires sont définitivement constituées et qui peut librement mener une vie indépendante.

Le corps à peine déprimé est très élancé: sa hauteur fait $^1/_5$ de sa longueur, la longueur de la tête est comprise 3 fois et sa largeur 4 fois $^1/_2$ dans la longueur totale. Le diamètre de l'œil, qui est compris

2 fois 1/2 dans la longueur de la tête, est nettement plus grand que l'espace interorbitaire qui est concave. L'éperon du préopercule (fig. 105, *a*) est très petit, peu saillant: c'est une simple épine grêle dont l'extrémité est concave du côté externe et dessine deux pointes égales faiblement divergentes. L'anus est un peu plus près du museau que de l'extrémité caudale. On compte 6 + 15 vertèbres.

Les ventrales sont très développées, elles atteignent l'extrémité des pectorales qui arrive à l'anus. Celles-ci ne portent aucune trace de pigment, mais les ventrales sont marquées en leur milieu d'une tache pigmentaire très apparente formée par de nombreux chromatophores petits et très rapprochés. La première dorsale est assez reculée; elle prend naissance à égale distance du bout du museau et de la base de la caudale et se trouve ainsi, étant donné le grand développement des pectorales, à peu près à l'aplomb du milieu de leurs rayons. La seconde dorsale commence à l'aplomb de l'anus, elle à 8 rayons. Sa base est courte, comprise plus de 6 fois dans la longueur totale, elle égale la distance qui sépare son dernier rayon de la base de la caudale. L'anale est un peu plus longue; elle a 10 rayons dont le sixième se trouve à l'aplomb du dernier de la seconde dorsale. La caudale est symétrique, contenue 4 fois 1/2 dans la longueur totale. L'urostyle, déjà reduit, et 9 rayons principaux sont visibles.

Fig. 103. — *Callionymus belenus* Risso. Long. 6 mm. Station 213.

La pigmentation se compose de chromatophores isolés, principalement nombreux sur le ventre et la partie inférieure du tronc. La tache caractéristique qui occupe le milieu des ventrales a déjà été signalée.

A 7 mm. 1/2 le corps est plus déprimé, la tête est deux fois plus large que haute, elle fait toujours 1/3 de la longueur totale. Les yeux sont reportés vers la ligne dorsale et l'espace interorbitaire est excessivement réduit. L'éperon (fig. 105, *b*) peu saillant a maintenant ses deux pointes bien individualisées.

Les ventrales, pourvues de leur tache pigmentaire médiane, sont un peu dépassées par les pectorales qui atteignent le premier rayon de l'anale. La première dorsale est plus antérieure et s'insère légèrement en arrière du tiers antérieur du corps. On distingue nettement ses 3 rayons, nombre caractéristique de l'espèce. La base de la seconde dorsale est encore égale à la distance qui la sépare de la caudale. La base de l'anale est comprise 6 fois 1/2 dans la longueur totale, et le dernier rayon de la seconde dorsale aboutit à l'aplomb de son 7e et 8e rayon. La caudale laisse voir 5 + 5 rayons principaux, l'urostyle est à peine visible.

Fig. 104. — *Callionymus belenus* Risso. Long. 9 mm. Station 213.

La pigmentation est moins diffuse que dans les stades précédents, on peut noter l'ébauche de taches dorsales qui ne seront bien différenciées qu'ultérieurement.

Une larve longue de 9 mm. (fig. 104) montre certains changements dans les proportions: la hauteur du corps est compris 6 fois 1/2 dans sa longueur, la tête moins large que longue fait 1/3 de la longueur totale. Le diamètre longitudinal de l'œil est compris presque 3 fois 1/2 dans la longueur de la tête, l'espace

interorbitaire est très étroit, les yeux sont presque connivents. L'éperon operculaire (fig. 105, *c*) a ses trois pointes terminales, la dernière encore peu développée. L'anus est plus près du museau que de l'extrémité caudale. Les vertèbres sont au nombre de 21: 6+15.

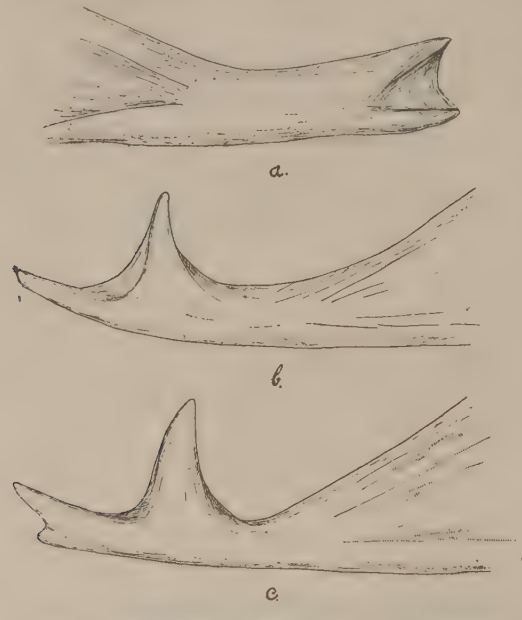


Fig. 105. — *Callionymus belenus* Risso. Développement de l'éperon operculaire. *a*, larve de 6 mm. × 365. *b*, larve de 7 mm. 1/2 × 170. *c*, larve de 9 mm. × 105.

Les ventrales, pigmentées en leur milieu, dépassent à peine l'anus mais sont largement distancées par les pectorales qui se terminent au milieu du corps, à l'aplomb du troisième espace intraradiaire de la seconde dorsale et en regard du deuxième rayon de l'anale. La première dorsale est très basse, elle est inséré un peu en arrière du tiers antérieur du corps. Le premier rayon de la seconde dorsale fait plus de la moitié de la longueur de sa base, qui laisse entre elle et la caudale un espace égal à cette longueur et contenu 5 fois 1/2 dans la longueur totale. Son dernier rayon est situé à l'aplomb du septième rayon de l'anale. La formule des nageoires se trouve être la suivante: D.^{1} 3; D.^{2} 9; A. 10; C. 5+5.

L'animal (fig. 106) est presqu'exclusivement pigmenté sur les flancs et la région dorsale. Les figures que nous donnons attestent la présence de 3 larges taches pigmentaires faiblement marquées sur le dos et qui rappellent par leurs formes et leur situation celles qu'on rencontre chez le *C. lyra*.

A ce moment le jeune *C. belenus* est parfaitement caractérisé; les modifications qui surviennent ensuite sont relativement peu importantes et faciles à concevoir. D'ailleurs les captures du "Thor", qui comprennent aussi des individus long de 13 à 25 mm., permettent de suivre celles-ci au fur et à mesure de leur aparition. L'éperon operculaire est définitivement constitué chez une larve mesurant 13 mm.; il se termine par trois pointes inégales, la plus petite étant la plus postérieure. Les ventrales ne se développent plus que fort lentement; les pectorales au contraire continuent à s'allonger et sur un individu de 25 mm. on les voit dépasser l'anus du tiers de leur longueur. La pigmentation est alors celle de l'adulte, dont une représentation très exacte est donnée par Steindachner (1868, pl. II). Il est à noter que même chez l'adulte les taches pigmentaires caractéristiques des ventrales sont parfaitement reconnaissables, bien qu'elles soient formées par plusieurs chromatophores occupant le milieu des rayons.

Fig. 106. — *Callionymus belenus* Risso. Long. 9 mm. Station 213.

Période de ponte. — Il semble superflu d'insister sur l'exactitude de nos déterminations. Quand bien même nous n'aurions pas eu en main tous les intermédiaires entre les larves les plus jeunes et la forme adulte, la présence de 6+15 vertèbres à tous les stades du développement et de 3 rayons seulement à la première dorsale suffiraient à prouver que les individus décrits ci-dessus appartiennent bien au *C. belenus*.

Les stades larvaires de cette espèce recueillis par le "Thor" sont au nombre de 15, pris à 4 stations différentes, dont trois sont situées dans la Méditerranée occidentale (mer Catalane, mer d'Alboran) et une dans la baie de Cadix. C'est la première fois, croyons-nous, que le *C. belenus* est signalé en dehors de la Méditerranée.

Ces captures, trop peu nombreuses, ne nous fournissent pas malheureusement la possibilité de fixer les limites de l'époque de ponte de cette espèce. C'est le 22 Juin 1910, avant d'entrer dans le détroit de Gibraltar, que les premières larves furent prises. La ponte avait donc débuté avant que les pêches aient commencé en Méditerranée; et la rareté des captures de ces larves, appartenant à une espèce qui est en somme assez commune, incline même à penser que les échantillons recueillis sporadiquement, à des dates relativement éloignées ($^{24}/_{6}$ 10—$^{31}/_{8}$ 10—$^{6}/_{9}$ 10), proviennent seulement des dernières pontes. Mais même sur ce point il ne nous est pas possible d'être affirmatif puisque les derniers exemplaires ont été pris à Malaga au moment où le "Thor" était sur le point de revenir dans l'Atlantique. Ces derniers exemplaires, pris il est vrai en surface et tout près de la côte, sont parmi les plus âgés; ils mesurent de 15 à 25 mm. de longueur. Quoiqu'il en soit, il reste très vraisemblable que les œufs récoltés par Holt (1899) à Marseille au mois d'Avril et ceux que j'ai récoltés moi-même (cf. Fage 1910) à Banyuls-sur-mer de la fin de Février à la fin de Juin ont été avec raison rapportés au *C. belenus*.

Carte 16. — Distribution des stades post-larvaires du *Callionymus belenus* Risso (●) et du *C. phaëton* Gnth. (+).

Il nous reste enfin à signaler que cette espèce est de tous les Callionymes connus à ce point de vue celle dont les larves fréquentent de préférence les profondeurs les plus faibles. Aucun des exemplaires du "Thor" n'a été pris avec une longueur de câble supérieur à 95 mètres.

CALLIONYMUS PHAËTON Günther.

Stades post-larvaires. — Le *C. phaëton* est considéré comme assez rare et l'on chercherait en vain dans la littérature, d'ailleurs fort pauvre à son sujet, le moindre renseignement sur sa biologie et son développement. Les lignes qui vont suivre, et qui ont trait à la description de ses principaux stades larvaires, ont donc de ce fait un intérêt particulier, que vient accroître la preuve qu'on y trouvera de l'abondance au moins relative de cette espèce en Méditerranée.

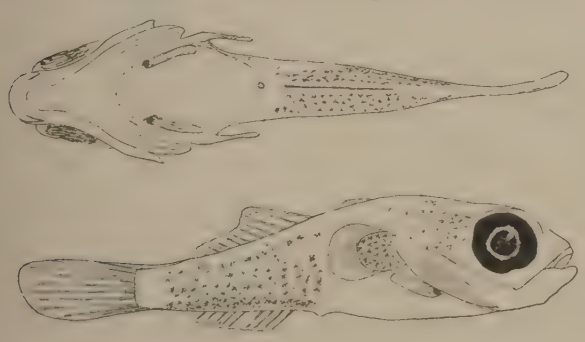


Fig. 107. — *Callionymus phaëton* Gnth. Long. 7 mm. Station 106.

Un jeune larve de 7 mm. de longueur (fig. 107) a le corps allongé et déjà un peu déprimé; sa hauteur est comprise 4 fois $^{1}/_{2}$, la longueur de la tête 3 fois et la largeur de celle-ci 4 fois dans la longueur totale. L'œil fait $^{1}/_{3}$ de la tête; il est nettement plus grand que l'éspace interorbitaire qui est concave.

L'éperon du préopercule (fig. 108) est robuste et excessivement saillant; il montre déjà l'ébauche de ses deux pointes terminales. L'anus est plus près du museau que de l'extrémité caudale. La colonne vertébrale a pour formule $7+15=22$ vertèbres.

Les ventrales insérées à l'aplomb du bord postérieur du préopercule sont peu devéloppées; elles atteignent le point d'insertion des pectorales. Celles-ci n'arrivent pas tout à fait à l'anus, et sont dépourvues de pigment. Les ventrales par contre ont une tache pigmentaire très caractéristique, toujours située à la base de leurs rayons. La première dorsale est rudimentaire; la seconde dorsale a ses 10 rayons bien formés; le premier, qui est le plus long, fait la moitié de la longueur de sa base, laquelle est comprise 5 fois dans la longueur totale. Le profil de la nageoire est concave, c'est-à-dire que les rayons médians sont les plus courts. L'intervalle qui sépare la seconde dorsale de la caudale est compris 1 fois $^2/_3$ dans la longueur de sa base. L'anale, un peu plus courte, a 9 rayons de tailles régulièrement décroissantes. La caudale est symétrique et compte 9 rayons principaux, l'urostyle n'est plus visible.

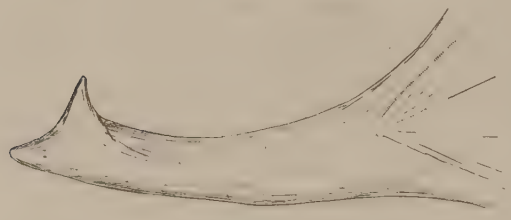


Fig. 108. — *Callionymus phaëton* Gnth. Long. 7 mm. Éperon operculaire.

La pigmentation est particulièrement dense sur l'opercule, sur la base des pectorales et sur les côtés du tronc. Le pédicule caudal en est dépourvu. De même il n'y a généralement aucun chromatophore sur le ventre, mais certains individus peuvent en présenter quelques-uns. Les nageoires, exception faite pour les ventrales, ne sont pas pigmentées.

L'allure générale du corps est la même chez un individu mesurant 7 mm. $^1/_2$, mais les ventrales arrivent maintenant à la base des rayons des pectorales; elles n'atteignent pas tout à fait l'extrémité de celles-ci qui arrivent presque jusqu'à l'anus chez un exemplaire de 9 mm. En revanche, dès que la larve a atteint 8 mm., les deux pointes postérieurs de l'éperon operculaire sont bien différenciées.

A 10 mm. (fig. 109) les proportions ont relativement peu changé. La hauteur du corps est comprise 4 fois $^2/_3$, la longueur de la tête 3 fois dans la longueur totale. L'œil, 2 fois plus grand que l'espace interorbitaire concave, est contenu 2 fois $^1/_2$ dans la tête. L'éperon qui a sa forme définitive est très robuste et particulièrement saillant. L'anus est plus près du museau que de l'extrémité caudale. On compte $7+15$ vertèbres.

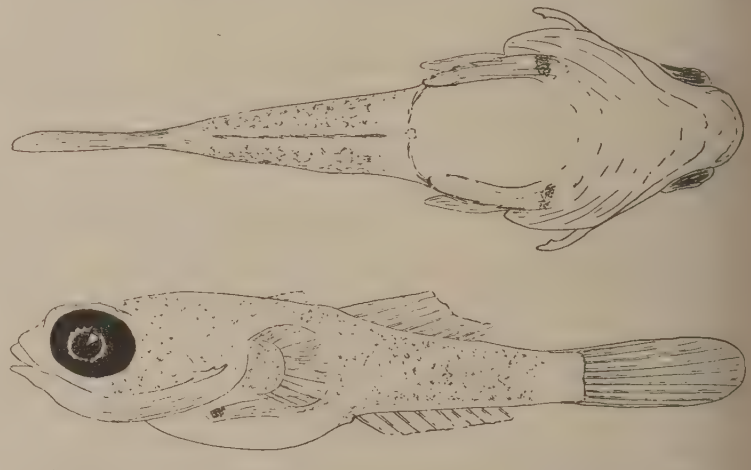


Fig. 109. — *Callionymus phaëton* Gnth. Long. 10 mm. Station 106.

Les ventrales, toujours munies de leur tache caractéristique, arrivent exactement à l'extrémité des pectorales qui n'atteignent pas tout à fait l'anus. La première dorsale est très basse, la seconde est au contraire très élevée, son premier rayon fait les $^2/_3$ de la longueur de sa base qui est contenue 5 fois $^1/_2$ dans la longueur totale; elle a 9—10 rayons dont les médians sont les plus courts. L'anale compte 9 rayons presqu'égaux. La caudale est comprise 4 fois $^1/_2$ dans la longueur totale. La pigmentation est réduite à un pointillé uniformément répandu sur tout le corps sauf sur le ventre.

A 11 mm. peu de changements sont à enregistrer: l'anus est sensiblement au milieu du corps; les pectorales arrivent presque à son aplomb et sont dépassées par les ventrales; on distingue enfin les 4 rayons

de la première dorsale dont le plus allongé fait tout juste 1/2 mm., alors que le premier rayon de la seconde dorsale mesure 1 mm. 1/2. Les chromatophores dessinent sur le dos deux vagues bandes transversales situées l'une à la naissance de la seconde dorsale et l'autre environ au niveau de son septième rayon.

Les mêmes dispositions se reconnaissent encore plus facilement sur un individu de 13 mm. de longueur; la numération des vertèbres donne toujours 7+15 = 22 vert.

Fig. 110. — *Callionymus phaëton* Gnth. Long. 16 mm. 1/2. Station 222.

Enfin le plus grand exemplaire examiné, qui mesure 16 mm. 1/2 (fig. 110), montre les particularités suivantes. La tête aussi large que longue est comprise 3 fois 1/4, la hauteur du corps 5 fois environ dans la longueur totale. Le diamètre de l'œil, beaucoup plus grand que l'espace interorbitaire qui est très réduit, est contenu 3 fois 1/3 dans la longueur de la tête. L'éperon très saillant et robuste est semblable à celui de l'adulte. L'anus est exactement au milieu du corps.

Les ventrales sont presque deux fois plus longues que les pectorales, elles sont étalées et dépassent l'anus, celles-ci n'atteignent pas tout à fait ce niveau. La première dorsale est très basse, on lui trouve 4 rayons dont le premier ne dépasse pas 1 mm.; la seconde dorsale a son profil supérieur concave, de ses 10 rayons le premier mesure 2 mm., sa base est contenue un peu plus de 4 fois dans la longueur totale. L'anale, qui débute à l'aplomb du troisième rayon de la seconde dorsale, a 9 rayons. La caudale est contenue 4 fois 1/2 dans la longueur totale, elle a 10 rayons principaux.

Fig. 111. — *Callionymus phaëton* Gnth. Long. 13 mm. Station 222.

Les flancs et le dos (Fig. 111) sont revêtus d'un piqueté brunâtre qui s'organise vaguement en deux bandes transversales dont nous avons indiqué plus haut la position. Le ventre est blanc. La première dorsale a quelques taches pigmentaires et la seconde dorsale a une tache noire très nette dans le dernier espace intraradiaire. La base des pectorales est pigmentée mais jamais les rayons; ceux des ventrales portent très distinctement à leur base la tache caractéristique signalée à tous les stades du développement.

Les raisons qui nous font rapporter sans hésitation, au *C. phaëton* les stades post-larvaires que nous venons de décrire sont les suivantes. De tous les Callionymes actuellement connus en Méditerranée cette espèce est la seule à avoir l'éperon du préopercule terminé par deux pointes. Or cette disposition que nous avons déjà vu réalisée chez des larves longues de 8 mm. se retrouve sans changement à tous les stades postérieurs examinés. On a donc le droit d'en conclure que la forme de l'éperon est dès ce moment définitive et caractéristique. D'autre part, parmi les 3 exemplaires de cette espèce conservés au Muséum d'Histoire Naturelle de Paris, il s'en trouve deux qui nous fournissent des stades intermédiaires entre les échantillons recueillis par le "Thor" et la forme adulte, représentée par le troisième individu long de 68 mm. Ces deux jeunes Callionymes mesurent respectivement 30 et 47 mm. et, par leurs proportions, leur pigmentation, les formules de leurs nageoires, se montrent très semblables à nos larves les plus âgées. Malgré que nous n'ayons pu sacrifier un de ces individus pour en compter

le nombre des vertèbres il ne nous paraît pas qu'on puisse douter que les uns et les autres appartiennent bien à une même espèce.

Bionomie. — S'il en est ainsi le *C. phaëton* doit être beaucoup plus répandu en Méditerranée qu'on ne l'a cru jusqu'ici. Le "Thor" en a récolté 27 individus à 10 stations différentes, toutes situées, sauf une, dans le bassin occidental de la Méditerranée (Carte 16). Mais, fait intéressant qui pourrait expliquer dans une certaine mesure la rareté de cette espèce dans les engins de pêche ordinaires, le *C. phaëton* paraît fréquenter seulement les parties les plus profondes du plateau continental. Les exemplaires du "Talisman", les seuls dont nous connaissions les circonstances de capture, proviennent d'une profondeur de 560 mètres, et pas une des larves étudiées ici n'a été prise avec une longueur de câble inférieure à 200 mètres.

La période de ponte de cette espèce semble être particulièrement longue. Elle était certainement commencée avant l'entrée du "Thor" en Méditerranée, c'est-à-dire avant le 23 Juin 1910, puisqu'une pêche exécutée ce même jour en face de Gibraltar (stat. 99) donnait une larve de 8 mm. $^1/_2$ de longueur. Mais elle n'était pas achevée lorsque le "Thor" adandonnait les eaux Méditerranéennes, c'est-à-dire le 7 Septembre 1910, puisqu'une pêche exécutée ce même jour, également en face de Gibraltar (stat. 228), rapportait 8 individus longs de 8.5 à 12 mm. Il est même probable que la ponte peut durer encore pendant une grande partie de l'automne; il est difficile tout au moins d'expliquer autrement la récolte d'un individu mesurant 16 mm. de longueur le 10 Février 1909 à la station 47, unique capture faite pendant la campagne d'hiver.

Caractères distinctifs des larves et remarques sur leur biologie. — Nous avons eu déjà l'occasion (pag. 136) de résumer les caractères différenciels que présentent les *C. lyra* et *maculatus* aux principaux stades de leur développement. Il ne semble pas inutile de rappeler maintenant dans un tableau d'ensemble les quelques caractères qui suffiront le plus souvent pour identifier les larves des quatre espèces de Callionymes rencontrées par le "Thor", la marche du développement, particulière à chaque espèce, étant indiquée en détail dans les paragraphes précédents:

I. Une pointe terminale antérieure à l'éperon du préopercule. — 7(8) + 14(13) vertèbres.
   a) Ventrales et pectorales non pigmentées ..... *C. lyra.*
   b) Ventrales pourvues de pigment sur toute l'étendue des rayons; base des rayons des pectorales pigmentée ..... *C. maculatus.*

II. Pas de pointe terminale antérieure à l'éperon du préopercule.
   a) 6 + 15 vertèbres. — Ventrales portant une tache pigmentaire très apparente en leur milieu; pectorales non pigmentées ..... *C. belenus.*
   b) 7 + 15 vertèbres. — Ventrales portant une tache pigmentaire très apparente à leur base; pectorales non pigmentées ..... *C. phaëton.*

A ces caractères morphologiques, parmi lesquels ne figurent ici que les plus saillants, il convient d'ajouter un certain nombre de caractères biologiques auxquels on doit attacher une égale importance. C'est ainsi que nous sommes amenés à dire encore quelques mots, pour chaque espèce, des limites de l'époque de ponte, de la distribution verticale et horizontale des larves et des adultes.

En se basant sur nos propres recherches, aussi bien que sur celles de nos devanciers, on peut fixer ainsi qu'il suit la durée de la période de ponte des Callionymes européens:

Océan Atlantique:
   de Février à Août ..... *C. lyra.*
   de Mai à Août ..... *C. maculatus.*

Méditerranée:

de Février à Août ..... *C. maculatus.*
d'Avril à Septembre ..... *C. belenus.*
de Mai à Août ..... *C. festivus.*
de Juin à Septembre ..... *C. phaëton.*

Pour les *C. belenus* et *phaëton* les limites ici données sont des limites minima qui sans doute doivent être dépassées dans les deux sens.

Ces constatations n'appellent aucune remarque, elles mettent seulement en évidence la précocité relative des *C. lyra* et *maculatus*; chacun dans son domaine commence sa ponte en hiver tandisqu'il faut attendre le printemps pour recueillir les œufs ou les larves des autres espèces.

Beaucoup plus suggestive apparaît l'étude de la distribution verticale des larves; chaque espèce se comporte à ce point de vue différemment. Le niveau de capture, déterminé à chaque station d'après la longueur du câble dont l'engin est muni, figure, en même temps que d'autres circonstances accessoires, dans le tableau que nous donnons à la page 128. Nous nous bornerons à résumer ci-contre la manière dont se répartissent en profondeur les larves des *C. belenus, maculatus* et *phaëton*. Il n'est fait état ici que des captures faites durant les croisières de 1908—1910, les seules que nous ayons examinées en totalité.[1]

Longueur du câble en m.	*C. belenus*		*C. maculatus*		*C. phaëton*	
	Nbre des individus	% des captures	Nbre des individus	% des captures	Nbre des individus	% des captures
< 150	15	100 %	22	38 %	..	..
150—300	..	..	32	55 %	25	93 %
> 300	..	..	4	7 %	2	7 %

On y voit que *C. belenus* fréquente pendant sa vie larvaire des zones beaucoup moins profondes que celles où se rencontrent de préférence les *C. maculatus* et *phaëton*. En examinant la question de plus près on constate même que chaque espèce montre des exigences particulières qu'il est intéressant de préciser.

Les *C. belenus* du "Thor" proviennent de 4 stations où la sonde accusait 10, 40, 75 et 250 mètres et où la longueur du câble employé fut de 50, 65 et 95 mètres.[2] Les larves de cette espèce ce développent donc dans la région côtière — on pourrait même dire littorale — et à une très faible profondeur.

Avec le *C. maculatus* la relation se précise entre la profondeur à laquelle est immergé l'engin et le résultat de la pêche. Cette relation est assez bien exprimée dans le compte-rendu des opérations exécutées à la station 107:

	Profondeur	Longueur du câble	Nombre d'individus
Station 107, $^{25}/_{6}$ — 10	2.250 m.	2000	2
„ „	„	300	4
„ „	„	65	1

On peut donc dire que le *C. maculatus* s'accomode de profondeurs assez variables, mais qu'il affectionne tout particulièrement, lors de l'accomplissement de ses phases larvaires, des profondeurs qu'on peut évaluer, en tenant compte de l'inclinaison du câble, à 100 ou 150 mètres.

[1] Il résulte en effet des indications que me donne le Dr Schmidt au cours de l'impression de ce travail que je n'ai eu en mains qu'une faible partie des larves de Callionymes récoltées dans l'Atlantique durant les croisières de 1903—1906. C'est ainsi que j'ai été amené à écrire par erreur à la page 132, à propos du *C. lyra*: "Le même engin, traîné avec 10 et 50 mètres de câble, n'en prit pas un seul échantillon,", alors que les notes de bord du Dr Schmidt portent qu'à la station 32—06 3 exemplaires de Callionymes furent capturés avec 10 mètres de câble et 26 avec 50 mètres de câble.

[2] La pêche eut lieu en surface à la station 226 (port de Malaga).

Le *C. phaëton* se montre beaucoup plus exigeant. A part une exception — stat. 163 où un individu a été récolté avec 200 m. de câble — la présence de cette espèce n'a été relevée dans le filet que lorsque celui-ci était pourvu d'au moins 300 m. de câble. Et l'on doit aussi ajouter que seulement deux individus (stat. 106 et 206) ont été pris plus profondement. Le niveau optimum est ainsi pour cette espèce parfaitement déterminé; il est à peine inférieur à celui du *C. maculatus*, mais, à l'encontre de ce qui a lieu pour cette dernière espèce, les jeunes larves ne s'en écartent qu'exceptionnellement.

Enfin, les stades larvaires des *C. phaëton* et *maculatus* ne se trouvent plus exclusivement dans les eaux côtières, même suffisamment profondes; leur présence aux stations 217, 209, 206 est significative à cet égard.

Il nous reste maintenant à envisager la distribution horizontale des larves de ces diverses espèces. L'examen des cartes 15 et 16 (p. 137 et 141) révèle un fait frappant: la prédominance marquée de ces larves dans le bassin occidental de la Méditerranée; leur présence dans le bassin oriental n'étant indiquée que par deux individus pris à deux stations différentes dans la mer Egée. Cette constatation ne semble pas s'exercer sur une simple coïncidence. On remarquera en effet que des cinq espèces de Callionyme rencontrées en Méditerranée seul le *C. festivus* paraît se trouver assez normalement dans le bassin oriental pour avoir mérité d'y être signalé (cf. Hoffman et Jordan 1892). Plus on se rapproche au contraire de la partie orientale, plus le nombre des espèces augmente, plus les individus sont abondants. On remarquera d'autre part que pas une des ces espèces n'est strictement cantonnée en Méditerranée, toutes ont été signalées dans l'Atlantique. Le *C. lyra* y a sa demeure habituelle, le *C. maculatus* n'y est pas rare, nous avons vu que les larves du *C. belenus* se trouvent dans la baie de Cadix, où Machado (1857) a également récolté le *C. festivus*; quant au *C. phaëton* nous savons sa présence aux Açores depuis l'expédition du "Talisman". Dans ces conditions, ne faut-il pas admettre que l'influence des eaux océaniques est pour quelque chose dans ce groupement des espèces se faisant précisément dans les parties de la Méditerranée les plus voisines du détroit? Notons en tout cas les différences importantes qui existent, au point de vue salinité, entre les eaux du bassin occidental et du bassin oriental de la Méditerranée. Tandisque celles-ci, à la profondeur où s'accomplit le développement des Callionymes, donnent 38.55 ‰ (stat. 183) et 39.4 ‰ (stat. 163), dans le bassin occidental nous ne trouvons aucune salinité supérieure à 38.39 ‰ (stat. 206).

BLENNIIDÆ.

BLENNIUS GALERITA L. — BLENNIUS OCELLARIS L. — BLENNIUS TENTACULARIS Brun. BLENNIUS GATTORUGINE L. — BLENNIUS PHOLIS L.

Les stades post-larvaires des Blenniidés recueillis par le "Thor" se rapportent à cinq espèces *Bl. galerita, ocellaris, pholis, gattorugine* et *tentacularis*. Cette dernière seule est propre à la Méditerranée; les autres y sont communes mais fréquentent également les côtes européennes de l'Atlantique.

La biologie de ces différentes formes est bien connue et leurs larves se distinguent aisément de la façon suivante:

12 rayons aux pectorales	D. $^{12\text{-}13}/_{16\text{-}18}$	*Bl. galerita*
	D. $^{11\text{-}12}/_{14\text{-}16}$	*Bl. ocellaris*
13 rayons aux pectorales		*Bl. pholis*
14 rayons aux pectorales	pectorales pigmentées	*Bl. gattorugine*
	pectorales non pigmentées	*Bl. tentacularis*

Liste des captures du "Thor".

	Station	Date	Heure	Position		Profondeur en m.	Engin	Long. du câble en m.	*Bl. pholis*		*Bl. galerita*		*Bl. ocellaris*		*Bl. gattorugine*		*Bl. tentacularis*	
				Lat. N.	Long.				Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm.	Nbre des individus	Longueur en mm.
ne...	44	16/5—06	4.00 p.m.	43° 58′	1° 27′ W.	40	Y. 330	50	1	8	..	..	..	..	..	..	..	..
eterre	163	22/4—06	4.00 a.m.	50° 21′	2° 00′ W.	49	Y. 200	25	..	..	..	..	..	..	4	12—22		..
	"	"	4.40 a.m.	"	"	"	"	90	..	..	11	7—11	..	..	5	6—20	.	.
leterre	165	24/8—06	11.40 a.m.	49° 49′	6° 20′ W.	72	"	25	..	..	..	..	..	..	1	22	..	..
	"	"	0.15 p.m.	"	"	"	"	140	..	..	..	..	..	..	1	15	..	.
etagne	195	18/9—06	10.30 p.m.	48° 20′	5° 42′ W.	170	Y. 330	65	..	..	..	..	1	20	..	..	..	..
.....	197	15/9—06	3.10 a.m.	49° 48′	1° 43′ W.	56	Y. 200	25	..	..	1	7	..	..	..	..	..	..
.....	198	"	11.25 a.m.	50° 12′	0° 10′ W.	45	"	90	..	.	3	8	..	..	..	..	..	.
.....	"	"	10.20 a.m.	"	"	"	"	65	..	..	5	7—19	..	..	..	..	..	..
.....	108	25/6—10	11.55 p.m.	36° 03′	0° 27′ W.	>2400	Y. 200	25	..	..	..	..	..	..	..	..	1	20
.....	123	28/7—10	2.30 a.m.	44° 14′	8° 55′ E.	700	"	10	..	..	..	..	..	..	..	..	1	19
.....	"	"	0.55 a.m.	"	"	"	"	65	..	..	1	9	..	..	..	..	..	..
ne...	126	10/7—10	10.10 p.m.	42° 43′	9° 05′ E.	588	"	25	..	..	..	..	..	..	..	..	1	23
es....	134	15/7—10	10.15 p.m.	38° 18′	9° 59′ E	602	"	300	..	..	..	..	..	..	..	..	1	17
.....	163	3/8—10	1.40 a.m.	37° 52′	26° 22′ E.	1170	"	25	..	..	..	..	..	..	..	..	1	8
.....	171	10/8—10	3.25 p.m.	41° 07′	29° 05′ E.	60	"	50	..	..	1	7	..	..	..	..	..	..
.....	185	17/8—10	11.05 a.m.	38° 12′	21° 17′ E.	> 50	"	25	..	..	..	..	..	..	..	..	2	22—25
es....	204	27/8—10	4.30 a.m.	38° 52′	7° 43′ E.	>1000	"	65	..	..	..	..	..	..	..	..	1	17
....	218	3/9—10	2.00 a.m.	36° 40′	1° 49′ E.	> 280	"	25	..	..	..	..	..	..	..	..	1	21
.....	220	4/9—10	2.15 a.m.	36° 25′	0° 42′ E.	> 350	"	25	..	..	..	..	..	..	..	..	1	17
.....	221	"	6.35 p.m.	35° 44′	0° 53′ W.	37·15	"	25	..	..	1	14	..	..	..	..	2	13—51
.....	222	"	10.50 p.m.	35° 53′	0° 57′ W.	2000	"	25	..	..	..	..	..	..	..	..	1	10
....	248	20/9—10	9.25 p.m.	49° 52′	2° 20′ W.	> 100	"	65	..	..	..	..	4	11—12	..	..	..	..

Guitel (1893) a décrit, avec le soin qui lui est habituel, la ponte et les mœurs sexuelles du *Bl. galerita* dont les stades post-larvaires ont été parfaitement étudiés par Emery (1883) et Byrne (1902). Holt (1899) et Garstang (1900) nous ont fait connaître la ponte, les premières phases du développement et les stades post-larvaires du *Bl. ocellaris*. Holt (1899) et Le Danois (1913) ont décrit et figuré les larves du *Bl. pholis*, et ce dernier auteur, après Emery (1883), a étudié celles du *Bl. gattorugine*. A ces descriptions copieusement illustrées nous n'avons rien à ajouter. Nous nous bornerons à rappeler que les particularités saillantes de ces larves, l'allongement et la pigmentation intense des pectorales, sont des caractères exclusivement adaptatifs qui s'atténuent et disparaissent dès l'instant où la larve devient benthique. D'ailleurs ces caractères font défaut aux stades pélagiques de certaines espèces. C'est le cas notamment pour le *Bl. tentacularis* dont l'aspect des larves, remarquables par leur absence presque complète de pigmentation sur le tronc et les nageoires, a été très bien rendu par Emery et dont la ponte, d'abord observée par Raffaële (1898), a été revue par Lo Bianco (1909).

Les larves du *Bl. ocellaris* (5 individus de 11—20 mm.) ont été prises dans la Manche, au large de Cherbourg, et dans l'Atlantique au large de Brest; celle du *Bl. pholis* (1 individu de 8 mm.) provient du Golfe de Gascogne; les *Bl. gattorugine* (11 individus de 6—22 mm.) ont été rencontrés sur les côtes méridionales d'Angleterre, les *Bl. galerita* (23 individus de 7—14 mm.), dans la Manche et dans le bassin occidental de la Méditerranée et les *Bl. tentacularis* (13 individus de 8—25 mm.), depuis Gibraltar jusqu'à la mer Egée.

Ces captures ont été faites en grande partie durant la nuit, à de faibles profondeurs et en été, sauf celle du *Bl. pholis* qui eut lieu au mois de Mars.

OPHIDIIDÆ.

OPHIDIUM VASSALI Risso.

Station 147/10: 27 Juillet 1910; Lat. 31° 35′ N.; Long. 19° 02′ E.; Prof. 993 m.; Y 200; 25 m. de câble; 13 individus de 8 à 17 m. Messine 21 Mars 1911: un individu de 85 mm. trouvé sur le bord du rivage par le capitaine Hansen.

Caractères distinctifs. — Les quatre espéces du genre *Ophidium* signalées en Méditerranée peuvent se ranger en deux groupes: l'un comprenant l'*O. barbatum* L., l'*O. Broussoneti* J. Müller et l'*O. Rochii* J. Müller, formes très voisines entre elles sinon identiques, qu'il est en tous cas à peu près impossible de distinguer autrement que par la structure de la vessie natatoire, et l'autre comprenant l'*O. Vassali* Risso bien différent des précédents notamment par l'absence de bordure pigmentée aux nageoires impaires, par la longueur et la disposition des barbillons, par un nombre moindre de rayons à la dorsale et à l'anale, par la présence d'écailles sur l'opercule et par la structure plus simple de la vessie natatoire.

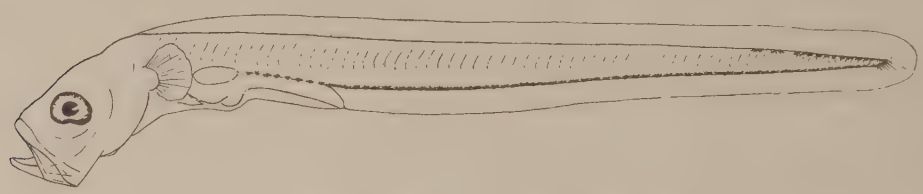


Fig. 112. — *Ophidium Vassali* Risso. Long. 8 mm. Station 147.

C'est vraisemblablement à cette dernière espèce qu'appartiennent les jeunes individus pris en surface le 27 Juillet 1910 à la station 147, située dans la Grande Syrte, à la hauteur de Ben-Ghasi. Un exemplaire adulte d'*Ophidium barbatum* L. mais dont les glandes génitales n'étaient pas encore développées a été trouvé sur le marché de Messine (n° 397) en Mars—Avril 1911.

Stades post-larvaires. — Les seules indications concernant l'époque de maturité sexuelle de l'*O. Vassali* nous sont, je crois bien, données par Risso (1826) qui trouve des œufs mûrs "à la fin du printemps". Il ne nous indique pas si les œufs sont, comme ceux de l'*O. barbatum*, pondus en tas. Les stades larvaires et post-larvaires sont inconnus, à moins qu'il ne faille rapporter à cette espèce les trois larves d'*Ophidium* prises à Naples en Septembre et Octobre par Lo Bianco (1909), sur lesquelles d'ailleurs l'auteur ne donne que fort peu de détails.

Le plus jeune des exemplaires capturés par le "Thor" mesure 8 mm. de longueur. La larve (fig. 112) est déjà très allongée; la tête est contenu 6 fois et demie et la distance du bout du museau à l'anus 2 fois et demie dans la longueur totale. La tête se trouve un peu en dessous de l'axe du corps — caractère qui s'accentue chez les larves plus âgées —; elle est remarquable par le grand développement des mâchoires qui sont légèrement protractiles. Les pectorales sont bien développées; les barbillons sont encore absents et parmi les nageoires impaires quelques rayons de la caudale commencent seulement à s'individualiser. On distingue deux circonvolutions intestinales et l'ébauche de la vessie natatoire; je compte 72 à 73 myomères. La pigmentation est réduite à une double série de taches pigmentaires, noires dans le formol, très nombreuses et très rapprochées, occupant toute la ligne ventrale et se prolongeant dorsalement, dans la règion caudale, par quelques chromatophores semblables.

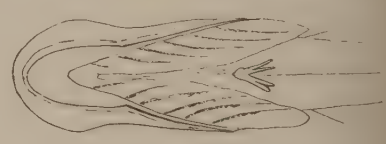


Fig. 113. — *Ophidium Vassali* Risso. Long. 17 mm. Tête vue en dessous.

Une larve de 10 mm. ne nous montre rien de plus si ce n'est l'ébauche des nageoires impaires dont les rayons commencent à s'individualiser, et la différentiation de la caudale, dont l'homorcercie, qui sera masquée chez l'adulte, est à ce moment très nette. On n'observe encore nulle trace de barbillons.

Ceux-ci sont bien visibles chez l'individu le plus agé, qui mesure 17 mm. (fig. 113). Ils se présentent

sous la forme de deux paires d'appendices égaux, très courts (0.3 mm.) reunis à la base, et reportés très en avant comme chez l'adulte. Les caractéristiques de cet échantillon (fig. 114) sont les suivantes:

Br. 7; D. 128; A. 110.

Ces chiffres sont ceux de l'*O. Vassali*; les autres espèces ont en moyenne 140 rayons à la dorsale et 120 à l'anale. La hauteur du corps est contenue 12 fois, la longueur de la tête 6 fois $^1/_2$, et la distance du bout du museau à l'anus environ 3 fois dans la longueur totale. La tête est visiblement plus basse que la ligne du dos et fait à peu près le double de la longueur de la mandibule; le diamètre de l'œil est égal à l'espace préobitaire. Les pectorales atteignent presque le niveau de la dorsale; l'anale commence à l'aplomb du vingtième rayon de celle-ci. Le pigment est disposé de même façon que chez les larves plus jeunes; mais on remarque en outre quelques chromatophores plus pâles le long des rayons branchiostèges.

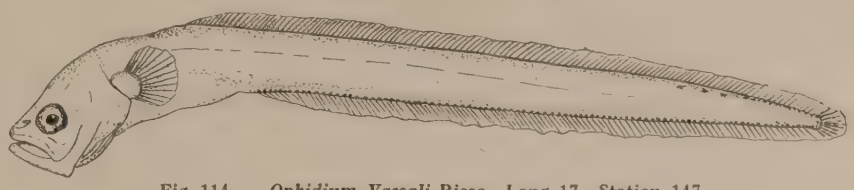


Fig. 114. — *Ophidium Vassali* Risso. Long. 17. Station 147.

Enfin, tous les caractères de l'adulte sont reconnaisables sur le jeune individu de 8.5 cm. que le capitaine Hansen a recueilli à Messine sur le bord de la côte.

Bionomie. — L'*O. Vassali* paraît être répandu dans toute la Méditerranée depuis Malaga, où il a été signalé par Steindachner (1868), jusqu'en Grèce d'où il est cité par Apostolidès (1883). Nous ne savons que peu de choses sur sa bionomie; il est probable que, comme les autres espèces du même genre, il habite les parties profondes du plateau continental. Je noterai à ce sujet que les stades larvaires étudiés ci-dessus ont été capturés au-dessus d'un fond de 993 mètres; mais ces larves sont essentiellement pélagiques puisqu'elles ont été prises en surface, et que le chalut de Petersen, pêchant à la même station avec 800 et 1000 mètres de cable, n'en a rapporté aucun exemplaire.

III. ADDENDA ET CORRIGENDA.[1]

Page 9, ligne 39, effacez: (fig. 115), et ajoutez: (l'étude de cette larve sera l'objet d'un mémoire distinct qui paraîtra ultérieurement).
— 11, — 22, au lieu de: 33 lisez: 23.
— 22, — 28, — quelques uns lisez: quelques-uns
— 25, — 13, — ranges — rangées
— 32, — 38, — epines — épines
— 37, Liste des captures, station 224, au lieu de: 2° 00′ E. lisez: 2° 00′ W.
— — Liste des captures, ajoutez:

Mer de Sicile ..	147;	$^{25}/_{5}$-10;	11.35 p. m.;	31° 35′ N.;	19° 02′ E.;	993;	Y. 200;	25; 1; 9
Mer Ionienne....	189;	$^{10}/_{8}$-10;	2.40 a. m.;	37° 44′ N.;	15° 58′ E.;	<2000;	„ ;	„ ; 1; 9
Mer d'Alboran ..	223;	$^{5}/_{9}$-10;	4.35 a. m.;	36° 13′ N.;	1° 28′ W.;	>2000;	„ ;	„ ; 1; 16

Page 41, Liste des captures, au lieu de: *Pagellus bogaravco* lisez: *Pagellus bogaraveo.*
— — ligne 8, au lieu de: *P. vulgaris* lisez: *Pagrus vulgaris*
— 42, — 20, — allevins — alevins
— — — 42, — *bogaravero* — *bogaraveo*
— 44, — 1, — plattes — plates
— 45, — 10, — développément — développement
— 46, — 2, — longneux — longueur
— 54, — 14, effacez: environ
— 61, — 20, au lieu de: changeant — changeants
— — — 28, — distingné — distingué
— 62, — 36, — doive — doivent
— — — 38, — dabord — d'abord
— 63, — 46, au dessous de: *Gobius vittatus* Vincig. ajoutez: *Gobius* aff. *niger* L.
— 64, — 12, au lieu de: au stations lisez: aux stations
— 66, — 19, — etalées — étalées
— 73, — 38, — il — ils
— 79, — 36, — vertêbres — vertèbres
— 82, — 30, — les — la
— 84, — 41, — douté — doutés
— 91, — 6, — 9 — 6
— — — 35, — contenu — contenue
— — — 36, — antériéures — antérieures
— — — 38, — séries — série
— 93, — 15, — rivages — rivage
— — — 24, — antre — autre
— 95, — 9, — existe — n'existe
— — — 28, — mêmes — même
— 96, — 41, — entiers — entier
— 105, — 3, — puissament — puissamment
— 106, — 33, — eut — ont
— — — 34, — semble — semblent
— 111, — 28, — q'on — qu'on
— 121, — 8, — guêtant — guettant
— 122, — 38, — ces — ses
— 125, — 34, — guêtent — guettent
— 127, — 4, — postérieure — postérieures
— — — 43, — 158 — 163
— 135, — 37, — largueur — largeur
— 140, — 9, — inséré — insérée
— 142, — 24, — postérieurs — postérieures

[1] Les conditions difficiles dans lesquelles se sont faites l'impression de ce travail et la correction des épreuves me mettent dans l'obligation de publier ce long erratum. Je remercie néanmoins le Dr Schmidt, qui a bien voulu revoir mes épreuves, dont je n'ai eu le plus souvent qu'une copie. Sans son extrême obligeance, et sans le bienveillant concours que nous a prété le professeur C. Schröter de Zurich, ce mémoire n'aurait pu encore être publié.

IV. INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

1820. — Agazziz (L.) et Martius (C. Fr. de). Selecta genera et species Piscium quos in itinere per Brasiliam an 1817—1820 colleg. et pingendos cur J. B. de Spix, etc. Leipzig.

1909. — Antipa (Gr.). Fauna Ichtiologică a României. *Bucuresci, Publ. Adamachi Ac. Română. nº XVI.*

1883. — Apostolidés (N. Chr.). La pêche en Grèce. *Athènes.*

1892. — Appellöf (A.). Om Bergensfjordens faunistiske præg. II. *Bergens Mus. Aarsb. for 1891. nº 2. p. 10.*

1553. — Bellon (P.). De aquatilibus. Lib. II. *Paris. in-8º.*

1860. — Bleeker (P.) Derde Bijdrage tot de Kennis der Visch-Fauna van Boero. *Act. Soc. Sc. Indo-Nederl. vol. XXII. p. 412.*

1903. — Boeke (J.) — On the early development of the Weever Fishes (*Trachinus vipera* and *Tr. draco*). *Tijdschr. Nederland. Dierk. Ver.* (2.) *VIII. pp. 148—157. pl. VII.*

1832-1841. — Bonaparte (C.). Iconografia d. Fauna Italica. *3 vol. fol. Roma.*

1902. — Borsieri (Cl.). Contribuzione alla conoscenza delle specie Europee del genere *Atherina. Ann. Agric. Roma.*

1904. — id. Sulla presenza nell'Isola del Giglio de *Gobius Knerii* Steind. e sulla sua identità col *G. Steindachnerii* Kolomb. *Genova, Ann. Museo Civ. St. Nat. vol. I (XLI). p. 7.*

1902. — Boulenger (G. A.). On the systematic position of the Pleuronectidæ. *Ann. Mag. Nat. Hist. London. 7e série. t. X. p. 295.*

1904. — id. A synopsis of the Suborders and Families of Teleostean Fishes. *Ann. Mag. Nat. Hist. London. 7e sér. t. 13. p. 161.*

1911. — Boulenger (Ed. G.). Remarks on two species of the genus *Gobius. London. Proc. Zool. Soc p. 40.*

1880. — Brito Capello (F. de). Catalogo dos Peixes de Portugal. *Lisboa. Mem. R. Acad. Sci.*

1903. — Browne (F. B.). Report on the Eggs and Larvæ of Teleostean fishes observed at Plymouth in the spring of 1902. *Plymouth Journ. Mar. Biol. Ass. vol. VI. p. 598.*

1908. — Buen (O. de) et Fage (Louis). Un nouveau Gobiidé Méditerranéen du g. *Aphya: Aphya Ferreri. Arch. Zool., Paris série 4. vol. VIII. N. et R. nº 4.*

1902. — Byrne (L. W.). Notes on the young of *Blennius galerita* L. *Plymouth. J. Mar. Biol. Ass. v. VI. p. 383.*

1862. — Canestrini (G.). I Gobii del Golfo di Genova. *Arch. p. la Zool. l'Anat. e la Fisiol. t. I. fasc. 2.*

1872. — id. Pesci. In Fauna d'Italia. part. III. *Milano per Vallardi.*

1893. — Carus (J. V.). Prodromus Faunæ Mediterraneæ. Vol. II. *Stuttgart.*

1914. — Clark (R. S.). General report on the Larval and Post-larval Teleosteans in Plymouth Waters.[1] *Plymouth. J. Mar. Biol. Ass. N. S. vol. X. nº 2.*

1912. — Cligny (A.). Contribution à l'étude de nos Scorpénides. *Ann. Stat. Aquicole de Boulogne-sur-mer. N. S. vol. II, p. 73.*

1912. — id. Le *Liparis liparis* (L.) dans le Pas de Calais. *Ann. Stat. Aquicole de Boulogne-sur-mer. N. S. vol. II. p. 115.*

1875. — Collett (R.). Norges Fiske, med Bemærkninger om deres Udbredelse. *Kristiania. Forh. Vid. Selsk. for 1874.*

1880. — id. Den norske Nordhavs Expedition 1876—1878. Fiske.

1896. — Résultats des Campagnes Scientifiques du Prince de Monaco. *Fasc. X.* Poissons.

1840-1854. — Costa (G.). Fauna del Regno di Napoli. Pesci. Part. 3. 1850. *Napoli.*

1867. — Couch (J.) — A history of the fishes of the British Islands.

1889. — Cunningham (J. T.). Studies of the Reproduction and Development of Teleostean Fishes occurring in the neighbourhood of Plymouth. *Plymouth. J. Mar. Biol. Ass. N. S. vol. I. p. 10.*

1837. — Cuvier (G.) et Valenciennes. Histoire Naturelle des Poissons. t. XII.

1910. — Le Danois. Sur la faune Ichthyologique du Maërl. *Paris., Bull. Soc. Zool. t. XXXV. p. 167.*

1913. — id. Contribution à l'étude systématique et biologique des poissons de la Manche Occidentale. *Ann. Inst. Ocean. Monaco. t. V. fasc. 5.*

1914. — id. Études sur quelques Poissons des Océans Arctique et Atlantique. *Ann. Inst. Océan. Monaco. t. VII. fasc. II.*

1905. — Dantan (L.). Notes ichthyologiques. *Arch. Zool. Paris. N. R. 4e série. t. III. p. LXI.*

1870. — Dareste (C.). Sur les affinités des Poissons de la famille des Balistes. *Paris. C. R. Acad. Sci. 1872. vol. 1. p. 1527.*

1880. — Day (Fr.). The Fishes of Great Britain and Ireland. *Londres.*

1879-1891. — Doderlein (P.). Manuale Ittiologico del Mediterraneo. *Palermo.*

1904. — Dollo (L.). Résultat du voyage du S. Y. Belgica. Poissons.

1904. — Ehrenbaum (E.). Eier und Larven von Fischen der deutschen Bucht. III. Fische mit festsitzenden Eiern. *Wiss. Meeresunters. Abt. Helgoland. Bd. VI.*

1907. — Id. Ueber Eier und Jugendformen der Seezunge u. s. w. *Wiss. Meeresunters. Abt. Helgoland. vol. VIII. p. 203.*

[1] Mon étude sur le *Capros aper* (L.) était déjà entièrement composée quand j'ai pu avoir connaissance du travail de Clark, où l'on trouvera la description de stades post-larvaires longs de 3.3 à 6 mm. appartenant à cette espèce.

1905-1909. — Ehrenbaum (E.). Nordisches Plankton. Eier und Larven von Fischen.
1904. — Ehrenbaum (E.) et Strodtmann (S.). Eier und Jugendformen der Ostseefische. I. Bericht. *Wiss. Meeresunters. Abt. Helgoland. vol. VI. p. 103.*
1883. — Emery. Contribuzioni all'Ittiologia. *Mitt. Zool. Stat. Neapel vol. IV. p. 411.*
1886. — id. Contribuzioni all'Ittiologia. X. *Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. VI.*
1907. — Fage (Louis). Essai sur la faune des Poissons des îles Baléares et description de quelques espèces nouvelles. *Arch. Zool. Paris. 4e série. t. VII. nº 2.*
1910. — id. Sur les Stades pélagiques de quelques Téléostéens de la Mer de Nice et du Golfe du Lion. *Ann. Inst. Océan. t. 1. fasc. 7.*
1912. — id. Sur une collection de Poissons provenant de la côte Méditerranéenne du Maroc. *Paris. Bull. Soc. Zool. t. XXXVI. p. 215.*
1914 — id. Sur les stades post-larvaires de l'*Uranoscopus scaber* L. *Paris. C. R Ass. franç. avanc. Sci. Congrès du Havre.*
1914. — id. Sur le *Gobius minutus* Pallas et quelques formes voisines. *Paris. Bul. Soc. Zool. t. XXXIX. nº 7.*
1915. — id. Sur quelques *Gobius* Méditerranéens (*G. Kneri* Stndr., *G. elongatus* Canestr., *G. niger* L.). *Paris. Bul. Soc. Zool. t. XL. p. 164.*
1915. — id. Remarques sur l'évolution des *Gobiidæ*, accompagnés d'un synopsis des espèces européennes. *Arch. Zool. Paris. t. 55. N. R. nº 2. p. 17*
1907. — Fage (Louis) et Pellegrin (J.). Description d'un *Eleotris* Méditerranéen nouveau. *Paris. Bul. Soc. Zool. vol. XXXII. p. 11.*
1888. — Garman (S.). On the Lateral Canal System of the Selachia and Holocephala. *Bull. Mus. Comp. Zool. vol. XVII.*
1892. — id. The Discoboli. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College. vol. XIV. nº 2.*
1899. — id. Reports on an Exploration of the West Coasts of Mexico, Central and South America etc. *Mem. Mus. Comp. Zool. Harvard College. vol XXIV.* The Fishes.
1900. — Garstang (W.). Preliminary Experiments on the rearing of Sea-Fish Larvæ. *Plymouth. J. Mar. Biol. Ass. VI. p. 70.*
1878. — Giard (A.). Particularités de reproduction de certains Echinodermes en rapport avec l'éthologie de ces animaux. *Bul. Sci. France et Belgique. vol. X. p. 296.*
1887. — id. La Castration parasitaire et son influence sur les caractères extérieurs du sexe mâle chez les Crustacés Décapodes. *Bul. Sci. France et Belgique. vol. XVIII.*
1880. — Giglioli (E. H.). Catalogo degli Amfibi e Pesci Italiani. In *Cat. Esposiz. intern. di pesca a Berlino. Firenze.*
1896. — Goode (G. B.) et Bean (T. H.). Oceanic Ichthyology. *Mem. of Mus. of Comp. Zoology. vol. XXII.*
1893. — Gourret. Ichthyologie Marseillaise. Famille des Labroïdes. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. t. IV.*
1899. — Grieg (J.-A.). Ichthyologiske Notiser. II. *Bergens Mus. Aarb. f. 1898. nº 3. p. 10.*
1892. — Guitel (Fr.). Observations sur les mœurs du *Gobius minutus. Arch. Zool. Paris. 2e sér. t. X.*
1893. — id. Observations sur les mœurs de trois Blenniidés. *Arch. Zool. Paris. 3e sér. t. I. p. 341.*
1895. — id. Observations sur les mœurs du *G. Ruthensparri. Arch. Zool. Paris. 3e sér. t III.*
1910. — id. Sur les reins des *Aphya, Tripterygion* et *Clinus. Arch. Zool. Paris. série 5. vol. V, N. et R.*
1910. — id. Sur les reins de *Crystallogobius Nilssonii* (Düb. et Kor.). *Bul. Soc. Sci. et Médic. de l'Ouest. t. XIX. nº 4.*
1861. — Günther, A. Catalogue of Fishes etc. *vol. III.*
1867. — id. Additions to the British Fauna. *Ann. Mag. Mat. Hist. London. ser. III. vol. 20.*
1875. — id. Fische der Südsee. *Heft. 4, p. 118.*
1876. — id. Remarks on Fishes with descriptions of new species in the British Museum, chiefly from southern seas. *Ann Mag Nat. Hist. London. vol. 17. ser. 4. p. 389.*
1887. — id. "Challenger". vol. XXII. Report on the Deep-Sea Fishes.
1889. — id. "Challenger". vol. XXXI. Report on the Pelagic Fishes.
1910. — Hefford (A. E.). Notes on Teleostean Ova and Larvæ observed at Plymouth in spring and summer 1909. *Plymouth. J. Mar. Biol. Assoc. N. S. vol. IX. nº 1.*
1900. — Heincke (Fr.) et E. Ehrenbaum. Eier und Larven von Fischen der deutschen Bucht. II. Die Bestimmung der schwimmenden Fischeier und die Methodik der Eimessungen. *Wiss. Meeresuntersuch. Abt. Helgoland. vol. III. p. 131.*
1892. — Hoffman (H. A.) et D. St. Jordan. A Catalogue of the Fishes of Greece, with notes on the names now in use and those employed by Classical Authors. *Proc. Acad. of Nat. Sc. Philadelphia.*
1853. — Hollard (H.). Monographie de la Famille des Balistides. *Ann. Sc. Nat. 3e série. vol. 20. p. 71.*
1860. — id. Mémoire sur le squelette des Poissons Plectognathes. *Ann. Sc. Nat. 4e série. vol. 13. p. 5.*
1890. — Holt, E. W. L. On the ova of *Gobius. Ann. Mag. Nat. Hist. London. 6. série. vol. VI. p. 34.*
1891. — id. Survey of Fishing Grounds. West Coast of Ireland 1890. I. On the Eggs and Larvæ of Teleosteans. *Trans. R. Dublin Soc. (2). vol. 4. p. 446.*
1897. — id. Preliminary Notes on the Reproduction of Teleostean Fishes in the South-Western District. *Plymouth. J. M. B. Ass. N. S. vol. V. p. 41.*
1898. — id. La Girelle royale et la Girelle de Giofredi doivent-elles toutes deux être rapportées à l'espèce dimorphique *Coris Julis* (Linné)? *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. série 2. Bull. t. 1.*
1899. — id. Recherches sur la reproduction des Poissons osseux dans le Golfe de Marseille. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. t. V. p. 90.*
1898. — Holt (E. W. L.) et Byrne (L. W.). Notes on the reproduction of Teleostean Fishes in the South-Western District. *Plymouth. J. M. Biol. Ass. vol V. p. 107.*
1901. — id. The British and Irish Gobies. *Ann. Rep. Fish. Ireland f. 1901. Pt. II. app. III.*
1905. — id. The British and Irish Gobies, Supplement. *id. 1902-03. Pt. II. app. V.*
1908. — id. Second report on the Fishes of the Irish Atlantic Slope. *Fish. Irel. Sci. Invest. 1906. nº V.*
1895. — Holt et Calderwood. Report on the rarer Fishes. *Sci. Trans. R. Dubl. Soc. (2).*
1907. — Jaquet (M.). Note sur une forme jeune de *Trigla. Bull. Océan. Monaco. nº 102.*

907. — Jaquet (M.). Considérations sur les Scorpénides de la mer de Nice. *Bull. Océan. Monaco. nº 109.*
915. — Jespersen (P.). *Sternoptychidæ.* in *Rep. Dan. Oceanogr. Expedit. 1908-10. vol. II. A 2, Copenhagen.*
891. — Jordan (D. St.). A Review of the Labroid Fishes of America and Europe. *Rep. of Unit. St. Fish. Comm. f. 1887.*
890. — Jordan (D. S.) et Eigenmann (C. H.). A review of the genera and species of *Serranidæ* found in the Waters of America and Europe. *Bull. Unit. St. Fish Comm. v. VIII. f. 1888.*
896-1900. — Jordan (D. S.) et Evermann (B. W.). The Fishes of North and Middle America. *Bull. Unit. St. Nat. Mus. nº 47.*
893. — Jordan (D. St.) et Fesler (B.). A review of the Sparoid Fishes of America and Europe. *Unit. St. Comm. Fish and Fisheries. Rep. f. 1889 to 1891. p. 421.*
902. — Jordan (D. St.) et Starks (Edw. Ch.). A Review of the Hemibranchiate Fishes of Japan. *Proc. Unit. St. Nat. Mus. vol. XXVI. p. 57.*
879. — Jourdain (S.). Sur les Ammodytes des côtes de la Manche. *Rev. Sciences Nat. Montpellier. 2e série. vol. 1. p. 208.*
884. — Klunzinger (C. B.). Die Fische des Rothen Meeres. Eine kritische Revision mit Bestimmungstabellen. *Stuttgart.*
896. — Koehler (R.). Campagne du "Caudan". Poissons.
885. — Kolombatovic. Secòndo aggiunta ai Vertebrati della Dalmazia. *Spalato*
891. — id. Gobii della Dalmazia. *Spalato.*
913. — Kyle (H. M.). Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908—1910. vol. II. A. 1: Flat-Fishes. *Copenhagen.*
887. — Lendenfeld, Ph. D. "Challenger". vol. XXII. App. B. Report on the Structure of the Phosphorescent Organs of Fishes.
891. — Lilljeborg (W.). Sveriges och Norges Fauna. Fiskarne, I—III. *Upsala.*
908. — Lo Bianco (Salv.). Sviluppo larvale, metamorfosi e biologia della "Triglia di fango" (*Mullus barbatus* Lin.). *Mitt. Zool. Stat. Neapel. vol. XIX. p. 18.*
909. — id. Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. *Mitt. Zool. Stat. Neapel. vol. XIX. p. 513.*
911. — id. L'influenza dell'ambiente sul periodo riproduttivo degli animali marini. *Mitt. Zool. Stat. Neapel. vol. XX. p. 129.*
880. — Lütken (C.). Spolia Atlantica. *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skr. XII. Copenhague.*
857. — Machado (A.). Catàlogos de los Peces que habitan las costas de Càdiz y Huelva, *Sevilla. in-4o.*
890. — Mac Intosh (W. C.) et Prince (E.). *Transact. roy. soc. Edinburgh. vol. XXXV. pt. III.*
897. — Mac Intosh (W. C.) et Masterman (A. T.). The Life Histories of the British Marine Food-Fishes. London.
883. — Marion (A.-F.). Esquisse d'une Topographie zoologique du golfe de Marseille. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. t. 1. nº 1.*
883. — id. Considérations sur la faune profonde de la Méditerranée. *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. t. 1.*
891. — id. Sur la pêche et la reproduction du "Siouclet" (*Atherina hepsetus* L.). *Ann. Mus. Hist. Nat. Marseille. Vol. IV. fasc. 1. p. 96.*
910. — Mazzarelli (G.). Larve e forme giovanili di Teleostei dello stretto di Messina. *Revista Mensile de Pesca e Idrobiolog. Ann. 5. (XII).*
881. — Moreau (E.). Histoire Naturelle des poissons de la France.
908. — Newman. A significant case of hermaphroditism in Fish. *Biol. Bull. Woods Hole Mass. vol. 15. p. 207.*
912. — Nielsen (J. N.). Hydrography of the Mediterranean and adjacent waters. In *Rep. Dan. Oceanogr. Expedit. 1908—10. vol. I. p. 77. Copenhagen.*
880. Ninni (P. A.). Rivista delle specie Adriatiche degli Anacantini. *Soc. Sc. Nat. Milano.*
914. — Pellegrin (Jo.). Missions Gruvel sur la côte occidentale d'Afrique. Poissons. *Ann. Inst. Océanogr. Monaco. t. VI. fasc. 4.*
881. — Perugia, A. Elenco dei Pesci dell'Adriatico. *Milano.*
892. — Petersen (C. G. J.). *Report of the Danish Biological Station to the Home Department. II. p. 1.*
903. id. *Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter. 6. R nat. og math. Afd. XII, 3. p. 246.*
886. — Raffaële (F.). Papille e organi di senso cutanei nei Pleuronettidi del genere *Solea.* (Nota preliminare.) *Rivist. Ital. di Sc. Natur. pubblicata dal circolo degli Aspiranti Naturalisti. Napoli Ann. II. fasc. 1-2.*
888. id. Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel Golfo di Napoli. *Mitt. Zool Stat. Neapel. vol. VIII. p. 20.*
889. — id. Nota intorno alle specie mediterranee del genere *Scopelus. Mitt. Zool. St. Neapel. Bd. 9.*
894. id. Uova di *Scombresox*, di *Exocœtus* et di *Crystallogobius. Bolletino della Società di Naturalisti in Napoli. Serie I. vol. VIII. fasc. I.*
898. id. Osservazioni sulle uova di fondo dei pesci ossei del Golfo di Napoli e mari adiacenti. *Bollettino di Notizie agrarie. Anno XX. nº 8. p 325.*
910. Regan (C. T.). The Anatomy and Classification of the Teleostean Fishes of the order *Zeomorphi. Ann. Mag. Nat. Hist. London. 8e série. t. VI. p. 483.*
911. id. The Osteology and Classification of the Gobioid Fishes. *Ann. Mag. Nat. Hist. London. 8e sér. vol. VIII. p. 729.*
913. id. The Osteology and Classification of the Teleostean Fishes of the Order *Scleroparei. Ann. Mag. Nat. Hist. London. vol. 11. n 62. p. 169.*
913. id. The Classification of the Percoid Fishes. *Ann. Mag. Nat. Hist. London. 8e série. vol. XII. p. 111.*
914. id. A Synopsis of the Fishes of the Family *Macrorhamphosidæ. Ann. Mag. Nat. Hist. London. vol. 13. ser. 8. p. 17.*
810. Risso (A.). Ichthyologie de Nice. *Paris. in-8o.*
826. — id. Histoire Naturelle de l'Europe Méridionale. t. III.
911. — Sanzo (L.). Distribuzione delle papille cutanee e suo valore sistematico nei Gobi. *Mitt. Zool. Stat. Neapel. Bd. XX. H. 2.*
912. id. Comparsa degli organi luminosi in una serie di larve di *Gonostoma denudatum* Raf. *R. Com. Talassogr. Italiano. Mem. IX.*
889. — Sarato (C.). *Gobius fallax* n. sp. *Gazette de Nice et des Alpes Maritimes. 21 Avril. nº 16.*

1890. Sarato (C.). Notes Ichthyologiques. *Gazette de Nice et des Alpes Maritimes. nº 4. Nice.*
1878. — Sauvage (E.). Description de Poissons nouveaux ou imparfaitement connus etc. *Nouvelles Arch. Mus. Hist. Nat. Paris. (2e série.) t. I.*
1909. — Schlesinger (G.). Zur Phylogenie und Ethologie der Scombresociden. *Verhandl. der k. k. zool. bot. Ges. Bd. LIX.*
1911. — id. Die Locomotion der tänioformen Fische. *Zool. Jahrb. Systemat. vol. 31. p. 469.*
1904. Schmidt (Johs.). *Skrifter udg. af Kommissionen for Havundersøgelser. nº 1. p. 46. København.*
1908. id. On the postlarval stages of the John Dory and some other Acanthopterygian Fishes. *Meddelelser Kom. f. Havundersøgelser. Bd. II. nº 9. København.*
1900. — Schneider (G.). *Acta. soc. fauna et flora Fennica. vol. XX. 1 s. 49.*
1870. — Schultze (F. E.). *Arch. Mikr. Anat. Bd. VI. p. 62.*
1892. — Smitt (F. A.). Scandinavian Fishes. *Stockholm.*
1899. — id. Preliminary notes on the arrangement of the genus *Gobius*, with an enumeration of its european species. *Öfv. Kongl. Vetensk. Akad. Förhand. nº 6. Stockholm.*
1902. — Starks (Edw. Ch.). The Shoulder Girdle and characteristic osteology of the Hemibranchiate Fishes. *Proc. Unit. St. Nat. Museum. vol. XXV. p. 619.*
1860. — Steindachner (F.). Beiträge zur Kenntniss der Gobioiden. *Sitzungsber. d. K. Akad. Wien. Bd. XLII. p. 287*
1863. — id. Ueber eine neue *Gobius* Art (*G. 4-vittatus*) aus dem Adriatischen Meere. *Archiv. p. la Zoolog. vol. II. fasc. 2. p. 341*
1868 — id. Ichthyologischer Bericht über eine nach Spanien und Portugal unternommene Reise. V. Fortsetzung. *Sitzungsber. K. Akad. Wissensch. Wien. Bd. LVII.*
1883. — Steindachner (F.) und Kolombatovic, Georg. Beiträge zur Kentniss der Fische der Adria. *Sitzungsber. d. Kais. Akad. Wien. LXXXIX Bd. IV. Heft*
1883. — id. *Anz. der k. Akad. nº XXV. p. 214.*
1888. — Vaillant, L. Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman. Poissons.
1883. — Vinciguerra, D. Risultati ittiologici delle Crociere del Violante.
1913. — Weber (Max). Die Fische der Siboga-Expedition.
1886. — Wenckebach. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Knochenfische. *Archiv f. mikr. Anat. vol. 28. p. 225.*
1910. Williamson, H. C. Report on the reproductive organs of *Sparus centrodontus* Delaroche; *Sp. Cantharus* L.; *Sebastes marinus* (L.) and *Sebastes dactylopterus* (Delaroche); and on the ripe eggs and larvæ of *Sparus centrodontus*(?) and *Sebastes marinus. Fish. Scotl. Sci. Invest. I (Sept. 1911).*
1913. — Zernoff, S. A. Contribution à l'étude de la vie dans la Mer Noire. (En Russe). *Mémoires Acad. Imp. Sciences. Petrograd. vol. XXXII. nº 1.*

REPORT ON THE DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908–10
TO THE MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS
Vol. II. Biology.

A. 4.

Stomiatidæ

(Stomias)

by

Vilh. Ege, M. sc.

With 11 figures and 2 charts in the text.

Published February 28, 1918.

CONTENTS

		Page
I.	Introduction	3
II.	*Stomias boa* Risso and *Stomias ferox* Reinhardt	3
	1. Systematical and morphological investigations	4
	A. Adult stages	4
	B. Larval stages	8
	2. Biological investigations	16
	A. Horizontal distribution	16
	B. Vertical distribution	19
	C. Propagation	21
III.	*Stomias brevibarbatus* n. sp., *Stomias Valdiviae* Brauer, *Stomias colubrinus* Garman	22
IV.	Literature	24
V.	List of stations where *Stomias* specimens were taken	25

I. INTRODUCTION

During the cruises of the "Thor" in 1904—06 and 1908—10, and that of the "Margrethe" in the Atlantic in 1913, an extensive material of *Stomiatidæ* was collected. This collection has since been further augmented by the addition of material procured by various vessels working for the Royal Danish Committee for the Study of the Sea.

The Genus *Stomias* is represented by the following species: *Stomias boa* Risso, *Stomias ferox* Reinhardt, *Stomias Valdiviae* Brauer, *Stomias colubrinus* Garman and *Stomias brevibarbatus* n. sp.

The number of specimens belonging to the different species is as follows:

Stomias boa	413	(374 taken by the "Thor")
Stomias ferox	406	(229 taken by the "Thor", 169 taken by the "Margrethe")
Stomias Valdiviae	1	(taken by S/S. "Texas")
Stomias colubrinus	2	(taken by S/S. "Texas")
Stomias brevibarbatus n. sp.	5	(taken by the "Margrethe").

II. STOMIAS BOA Risso and STOMIAS FEROX Reinhardt.

STOMIAS BOA Risso.

Esox boa Risso 1810.

Stomias boa Cuvier 1817; Risso 1826; Cuvier and Valenciennes 1828—49; Guichenot 1850; Günther 1859—70; Canestrini 1871—72; [? Peters 1876]; Doderlein 1878—79; Moreau 1881; Vinciguerra 1885; [? Vaillant 1888]; Carus 1889—93; Lütken 1892 a; Brauer 1906; Mazzarelli 1909; Zugmayer 1911; Sanzo 1912.

Stomias barbatus Bonaparte 1832—41; Canestrini 1871—72; Doderlein 1878—79.

STOMIAS FEROX Reinhardt.

Stomias ferox Reinhardt 1842; Krøyer 1846—49; Gaimard 1842—56; Gill 1861; Günther 1859—70 and 1887; Goode and Bean 1882—83; Jordan and Gilbert 1887; Lütken 1892 a; Goode and Bean 1896; Jordan and Evermann 1896.

Stomias boa Vaillant 1888; Koehler 1896; Collett 1905; Brauer 1906; Holt and Byrne 1906 and 1907; Byrne 1907; Hjort 1911; Zugmayer 1911; Murray and Hjort 1912; Holt and Byrne 1913.

I. Systematical and Morphological Investigations.

A. Adult Stages.

In 1842, a brief statement was published by C. H. REINHARDT concerning a *Stomias* form taken off the coast of Greenland. The writer was unable to determine with certainty whether the specimens represented a new species from the Mediterranean, *Stomias barbatus* Cuv.[1], but gave the form nevertheless a new specific name: *Stomias ferox*. Later on, in 1846—49, a more detailed description was given by KRÖYER, who notes as the principal specific character the fact that the barbel is longer than the head, pointed, and without fringes at the end. VAILLANT (1888) found in some specimens of *Stomias boa*, from the "Talisman" and the "Travailleur" expeditions (Bay of Biscay, coasts of Portugal and Morocco) that the barbel was undivided at the end, and considered this to be due to accidental damage, as the remaining specimens presented the ordinary appearance of *Stomias boa*. He then obtained the loan of the two Greenland specimens (the only representatives of the species *Stomias ferox* Reinh. then extant) for investigation, and found that the character mentioned, the barbel with undivided point, only applied to one of them. He further notes that the length of the barbel can hardly be utilised as a specific character, being insufficient for purposes of distinction, extensible as it is. And he opines, that more material, and in a better state of preservation, would be required to determine whether the Greenland *Stomias* is or is not distinct from *Stomias boa*.

A comparative investigation of specimens from Greenland and the Mediterranean was then made by LÜTKEN (1892 a). This writer confirmed VAILLANT's opinion that the length and nature of the barbel did not reveal any marked difference between the two forms; the difference also, between respective measurements for total length, length of head, etc. he likewise considered as of no significance in this respect. LÜTKEN therefore took another character for purposes of comparison, to wit, the number of photophores in the four series extending along the belly and sides of the fish; a feature which, in contrast to the physical dimensions, has the advantage of being expressible by a definite whole number, whereas measurements cannot be carried out with absolute accuracy. The only objective source of error here to be considered lies in the fact that some of the photophores may have been lost through accidental damage to the skin, which will generally be discernible where a large quantity of material is available for comparison.

LÜTKEN examined four specimens from Greenland, and three from the Mediterranean. The number of photophores in the ventral series amounted to 83—89 in the case of the Greenland specimens, and 83 to 86—87 in those from the Mediterranean. The figures for the lateral series were for the Greenland specimens 57—62, for those from the Mediterranean 55—59. LÜTKEN here points out, that the average values for the ventral series are identical, *viz.* 85 or 84.

As to the essential difference apparent in the figures for the lateral series, he says nothing, but closes his remarks as follows (p. 216): "We can only conclude that the Greenland form is hardly to be distinguished from the Mediterranean species, though on the other hand I consider it too early as yet to withdraw the name *S. ferox* for the northern form".

And here, with the result arrived at by LÜTKEN in the above investigations, the matter has been allowed to rest, later writers having, on LÜTKEN's authority, referred the Mediterranean and the North-Atlantic *Stomias* forms to one and the same species.

The present material, however, seemed to invite a further examination of this question, containing as it does a considerable number of *Stomias* specimens from the Mediterranean and the North Atlantic up to 65° N. Lat.

A character which has proved very useful in testing the specific value of fish forms otherwise much alike, is the number of vertebræ. Moreover, a Gadoid genus *Gadiculus*, which was formerly regarded

[1] *Stomias barbatus* Cuv. was already considered by VALENCIENNES (CUVIER and VALENCIENNES 1828—49) as identical with *Stomias boa* Risso, cf. also GÜNTHER (1887) and VAILLANT (1888).

as represented by the same species in the Mediterranean and the North Atlantic, has been found to consist of two entirely distinct species, the distinction being particularly apparent from the marked relative difference in the average numbers of vertebræ (*vide* Johs. Schmidt 1913).

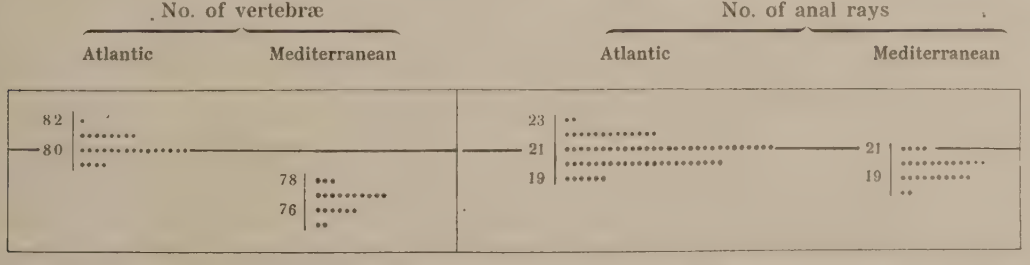
I have therefore counted the vertebræ in a number of specimens of *Stomias* from the Mediterranean and the North Atlantic. The values found for the Mediterranean specimens were as follows:

Station No. (1908—10)	Total length ÷ C (mm)	No. of vertebræ	Station No. (1908—10)	Total length ÷ C (mm)	No. of vertebræ
13	90	76	59	158	75
»	71	77	»	122	77
»	78	77	66 (Cadiz Bay)	61	77
»	70	78	»	90	77
14	65	78	99	109	76
»	70	77	108	71	76
45	103	76	112	125	78
50	91	76	143	225	77
59	130	77	224	76	75
»	70	77	228	112	77
»	88	76			

Investigation of specimens taken in the Atlantic gave the following result:

Station No.	Total length ÷ C (mm)	No. of vertebræ	Station No.	Total length ÷ C (mm)	No. of vertebræ
285 04	140	81	1005	123	81
38 06	109	79	»	124	80
43 06	170	79	1006	80	82
»	132	80	»	90	81
61 06	115	80	»	61	80
»	109	79	»	117	80
75 09	60	81	»	119	80
»	63	80	»	122	80
76 09	70	80	1009	98	81
1002	100	80	1010	65	80
»	85	81	»	64	80
1004	102	79	399 H.M.S. "Ingolf"	72	80
1005	105	80	474 S/S. "Arkansas"	68	80
»	114	81	»	67	81

The following table for no. of vertebræ found in specimens from the Mediterranean and the Atlantic shows how this character forms a distinct limit between individuals from the two regions.



	No. of vertebræ		No. of anal rays	
	Atlantic	Mediterranean	Atlantic	Mediterranean
Total No. of specimens	28	21	72	28
Average No.	*80,214*	*76,667*	*20,764*	*19,643*
σ (Standard deviation)	± 0,740	± 0,869	± 0,949	± 0,836
Probable error of average	± 0,094	± 0,128	± 0,075	± 0,107
Probable fluctuation of average	79,744—80,684	76,027—77,307	20,389—21,139	19,108—20,178

The difference between the two average values is sufficiently marked to show that the Mediterranean and the Atlantic form are in reality two well defined separate species. And further examination of the figures in question in accordance with the laws of probability thoroughly bears out this result. The probable fluctuation of average is calculated by multiplying the probable error by 5, and thus gives, with a probability of 1400 to 1, the limits within which the true average of an unlimited number of specimens from the two groups would lie.

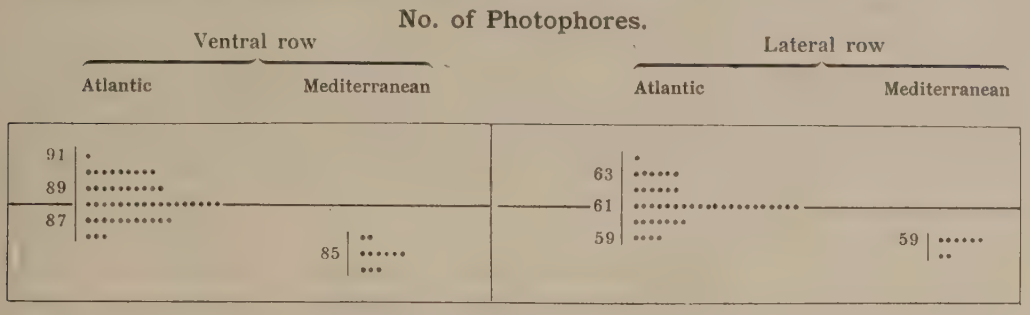
In Chart II, the two species are indicated by the signs • and ■ respectively. As will be seen, the Strait of Gibraltar does not mark the limit; the Mediterranean species is also found in the Bay of Cadiz (St. 66). This may be explained as due to the presence here of a more saline undercurrent, proceeding from the Mediterranean. The specimen investigated from St. 399 (34°23′ N, 15°31′ W), on the other hand, exhibits the typical Atlantic figure for number of vertebræ, *viz.* 80. Evidently, the influence of the current from the Mediterranean is here no longer felt.

LÜTKEN, as we have seen, employed the number of photophores in the ventral and lateral rows as a character in comparing the *Stomias* forms from Greenland and the Mediterranean, and came to the result that they seemed to agree in this respect. LÜTKEN's few figures, however, exhibit as a matter of fact a certain difference. This, together with the marked difference in the number of vertebræ, induced me to undertake a renewed investigation of the character in question with the more extensive material at my disposal.

The result of the counts is as follows:

Station No.	Total length ÷ C (mm)	No. of photophores Ventral row	Lateral row
Mediterranean.			
14 08	55	86	59
59 09	126	85	59
129 10	62	85	59
»	47	85	?
143 10	221	85	59
206 10	62	86	59
224 10	54	84	59
»	60	84	58
228 10	37	85	?
»	41	85	?
»	76	84	58
Atlantic.			
99 04	86	87	?
152 04	131	87	61
285 04	136	88	61
»	141	89	62
63 05	115	87	60
81 05	115	86	59
82 05	96	90	62
»	111	89	62
»	111	90	63
»	151	90	60
»	153	87	60
88 05	163	89	61
»	201	86	59
90 05	118	88	61
»	215	87	61
»	270	89	62
93 05	34	88	61
»	37	88	61
93 05	38	90	64
»	99	88	59
»	115	87	60
165 05	91	88	61
»	97	89	61
»	145	90	63
37 06	195	88	61
49 06	102	87	61
»	178	88	63
61 06	137	91	63
62 06	95	88	?
64 06	100	87	60
69 06	97	86	59
»	108	89	63
75 06	101	88	61
89 06	160	88	62
»	160	88	61
175 06	119	90	63
177 06	126	88	61
1002	79	88	60
1003	77	88	61
»	82	90	61
1010	53	87	?
»	72	89	60
»	77	87	61
1020	55	89	?
1021	53	88	61
1024	55	89	61
1030	57	87	61
»	58	90	62
519 ("Agent Petersen").	67	88	61

A comparison of the figures found gives the following result:



	Ventral row		Lateral row	
	Atlantic	Mediterranean	Atlantic	Mediterranean
Total No. of specimens	49	11	45	8
Average No.	*88,224*	*84,909*	*61,133*	*58,750*
σ (Standard deviation)	$\pm$ 1,213	$\pm$ 0,757	$\pm$ 1,179	$\pm$ 0,542
Probable error of average	$\pm$ 0,117	$\pm$ 0,154	$\pm$ 0,119	$\pm$ 0,129
Probable fluctuation of average	87,639—88,809	84,139—85,679	60,538—61,728	58,105—59,395

Unfortunately, I had been so improvident as to skeletonize most of the Mediterranean specimens before investigating the number of photophores. In the case of the Mediterranean form therefore, I was obliged to be content with the few figures noted in the tables above. On calculating the probable fluctuation for the two pairs of averages, however, (cf. the fluctuation of vertebræ averages according to laws of probability) we find that the material was large enough for our purpose. It will be seen that the number of photophores both in the lateral row and in the ventral may be taken as good specific characters, which, together with the figures for number of vertebræ, warrant distinction between the Mediterranean and the Atlantic "Stomias boa" as distinct species.

The values found by LÜTKEN in the four specimens of *Stomias ferox* from Greenland for number of photophores in the lateral series were as follows: 62, 60, abt. 60 and 57. As will be seen, these figures agree very well with the results I arrived at in investigation of the Atlantic specimens. His figures for the ventral series, on the other hand, 89, 85, 84 and 83, are strikingly low. I have not the slightest doubt that this must be ascribed to bad preservation of the specimens in question. The ventral series of photophores will generally be divided into four sections, *viz.* 1) from commencement of the isthmus to the pectoral fin (I-P), 2) from pectoral fin to ventral fin (P-V), 3) from the ventral fin to the anus (V-A), and 4) from the anus to the caudal fin (A-C). As shown by BRAUER (1906) the two sections P-V and V-A are particularly important characters in determining between species of the genus *Stomias*. LÜTKEN has also followed this natural method of division into four sections. According to my counts, P-V varies from 47—51; LÜTKEN's figures for this section are 49, 49, 49 and 51. For V-A again, I have found 10—12, whereas LÜTKEN gives 10, 12, 12 and 12. Here, then, our figures entirely agree. The low values for the total number found by LÜTKEN arise from the smaller number found in A-C. In my specimens, the figures for this section range from 16—18, whereas LÜTKEN here found 11, 13, 14 and 15. This can be ascribed to inferior preservation of LÜTKEN's material, as even in well-preserved specimens, the last photophores in this section (A-C) are only slightly prominent, *inter alia* from the fact that they diminish in size towards the caudal fin. For comparison with my figures, I may quote the results arrived at by HOLT and BYRNE with specimens from the Irish Atlantic Slope (1913, p. 5). These writers give for the section P-V in the ventral row 46 to 51, for V-A 10—13, and for A-C 16—18.

Finally, I have examined the number of fin rays in a considerable part of the material: 72 specimens from the Atlantic, and 28 from the Mediterranean. Only in the case of one fin, the anal, did the difference appear so great as to warrant employment of the character in question for purposes of distinction between the two species. The figures given above show that the number of specimens examined was sufficient to demonstrate the value of this feature, the number of rays in anal fin, as a specific character. The limits within which the mean of an infinite number of specimens should lie (probable fluctuation of average) have also here been calculated for the two groups, by multiplying the probable error by 5, and the degree of probability is thus 1400 to 1.

B. Larval Stages.

The earliest description of a *Stomias* larva dates as far back as the year 1860. KAUP (p. 270) establishes a new genus on the basis of some fish larvæ found by KEFERSTEIN in the Strait of Messina, and gives the generic name *Stomasiuculus*, referring it to the family of *Leptocephalidæ*. His diagnosis and description are as follows: "Diagnosis. No ventral fins; distinct dorsal, caudal, and anal fins only towards the extremity of the body. Head large, with a lobe at the apex of the lower jaw. Operculum produced posteriorly, with a large aperture directed far forwards. No teeth. — Description. This is a very elongated form, round rather than compressed, with a smooth body, of which the muscular chevrons are very simple. Anus situated towards the extremity of the body, in a sacciform process."

KAUP adds, that the genus has a certain resemblance to *Stomias*, as also indicated in his generic name *Stomasiunculus*, but that it is impossible to state the exact systematic position of the genus. The species is termed *Stomasi. barbatus*. The figure (Pl. III, c) certainly suggests that the specimen shown is a *Stomias* larva, but neither figure nor description are sufficient for closer determination.

In the "Catal. Fish. Brit. Mus.", GÜNTHER places *Stomasiunculus* under "Appendix to the *Muræniдæ*" but writes with regard to the same (1870, vol. VIII, p. 145) as follows: "This is evidently the young of *Stomias* or of a fish very closely allied to it. .... There are really no ventral fins; and future observations must show, whether their absence is a character of a young state, or whether it is indication of the existence of a species hitherto unknown. .... I cannot agree with M. GILL, who compares this fish to a larval Clupeoid."

The first to prove the absolute identity of a *Stomias* larva, and determine its species, was LUIGI SANZO, who in 1912 described one such, referring it to the species *Stomias boa*. The specimens examined by SANZO were so far developed that the photophores in the ventral series were distinctly apparent, and could be counted. The lateral row was not yet visible, and judging from the drawing, the entire general appearance, shape of the head in particular, marks the specimen as still in the larval stage. The elongated shape of the body, the position of dorsal and anal fins, and the number of rays in the same, suggested that the specimens belonged to the genus *Stomias*. The presence of the single row of photophores, occupying the same position as the ventral series in the genus *Stomias*, not only confirmed this hypothesis, but also enabled SANZO to determine the species. In the specimen shown, SANZO found the number of photophores from the pectoral fin to the anal to be 58; between the 47th and 48th was an interval corresponding to the part where the ventral fin is set in the adult *Stomias boa*. Another specimen had all photophores in the row preserved, and in this SANZO counted as follows: photophores in front of pectoral fin 11, from pectoral fin to the interval above mentioned 48, and from there to the caudal fin 27. In comparison, he quotes the following figures from an adult *Stomias boa*: 11, 48 and 26. The specimen figured is abt. 40 mm long.

HOLT and BYRNE write (1913, p. 4) as follows: "The larvæ of *Stomias* have not been identified ..." and mention at the same time two larvæ (29 and 36 mm exclusive of caudal fin) taken by the Irish research vessel "Helga" which, they consider, "may from their proportions and the position of the unpaired

fins be larva of *Stomias boa*". SANZO's work of the previous year (1912) was not available to these writers, but in any case they would not, from the information there given, have been able to determine the species of the two larvæ in question, as the photophores, on which SANZO's specific determination is primarily based, are lacking. They are not visible in the figure (Pl. II, fig. 5) and are not mentioned in the text.

The present material comprises no less than 532 *Stomias* larvæ, 362 taken in the Mediterranean, the remainder from the Atlantic. In addition, we have a single specimen in the transition stage, from the Mediterranean. Of the 532 larvæ no single one is so far developed as to be provided with photophores; all thus represent younger stages than SANZO's specimen, and cannot be determined as to species by the method he employed.

As already mentioned, the number of vertebræ in adult specimens of *Stomias boa* and *Stomias ferox* proved an excellent character, better suited than any other for demonstrating the distinction between the two. Unfortunatety, vertebræ are not present in the larvæ, but on the other hand it was found that the myomeres in the largest larvæ were fully developed, and in the best preserved specimens distinctly prominent, so that they could be accurately counted. True, the number of myomeres does not exactly correspond to the number of vertebræ, but there is nevertheless a definite relation between the two values, and the number of myomeres could thus well be employed either to establish the identity of specimens as *Stomias* larvæ, or to determine the species of the latter.

Of larvæ from the Mediterranean, I have counted the myomeres in 20 specimens, with the following result:

St. 55	78, 79.
- 58	78, 78, 79.
- 104	78, 79.
- 107	77, 78, 79, 79, 79, 79, 80.
- 221	78, 80.
- 222	78, 79, 79, 80.

The following survey shows the proportion between the numbers of vertebræ found in *Stomias boa* and the number of myomeres in larvæ from the Mediterranean:

		80	○ ○ ○
		79	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ Myomeres.
	○ ○ ○	78	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
Vertebræ	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○	77	○
	○ ○ ○ ○ ○ ○	76	
	○ ○	75	

No. of specimens ..... = 21	No. of specimens..... = 20
Average no. of vertebræ = 76.667	Average no. of myomeres = 78.700

The average value for number of myomeres thus lies as nearly as possible two above that for vertebræ.

Countings of myomeres in larvæ from the Atlantic gave the following result:

St. 72 05.....	83.
- 40 06.....	81, 82, 82, 82, 83.
- 54 06.....	83.
- 64 06.....	81. 82, 82.
- 76 06.....	82.
- 12 May 08	81, 82, 83.
- 17 May 08	81, 82, 82, 82, 82, 82, 82, 83, 83, 83, 84, 84.
- 20 May 08	81, 82, 82, 83.
- 21 May 08	82, 82.

The following table shows the proportion between the values found for number of vertebræ in *Stomias ferox* and the figures for number of myomeres in larvæ from the Atlantic.

	84	o o
	83	o o o o o o o o o
	82	o o o o o o o o o o o o o o o o o o o o Myomeres
o o o o o o o o	81	o o o o o
Vertebræ o o o o o o o o o o o o o o o o	80	
o o o o	79	

No. of specimens ..... = 28	No. of specimens ..... = 32
Average no. of vertebræ = 80.214	Average no. of myomeres = 82.219

A comparison between the two figures shows that the difference between number of vertebræ and number of myomeres is the same, as nearly as possible = 2. We have here satisfactory proof that the *Stomias* larvæ taken in the Mediterranean must be referred to the species *Stomias boa*, and those from the Atlantic to *Stomias ferox*.

As mentioned, it was only in the largest larvæ that the number of myomeres could be determined. The largest specimen taken in the Atlantic had a length of 44 mm exclusive of caudal fin, the smallest 9 mm without caudal fin. Of the larvæ taken in the Mediterranean, the largest was 35 mm, the smallest 9 mm long. (Total lengths are here stated throughout as exclusive of caudal fin, this being in most cases more or less defective. To include it in the statements of total length would involve arbitrary estimates, and impair the value of comparative investigations based of measurements of total length). Between these limits, almost all intermediate sizes are found. Taking 1 mm as the smallest unit, I found, in the case of the Atlantic material, all intermediate figures (between 44 and 9) represented, with the exception of 39. The material here available thus offered a favourable opportunity of studying the development of the larvæ from a length of 9 mm up to 44 and 35 mm respectively. In this way, I was able to connect the smallest larvæ with the largest of which I had been able to determine the species according to the number of myomeres, and thence again to refer all the larvæ definitely either to *Stomias boa* or to *Stomias ferox*.

As characters common to the two species in all stages here represented may be noted the following: Shape of body elongated, pigmentation slight, head more than rest of body. No body cavity present, the intestine lies open below the myomeral body, in smaller specimens extending to the origin of the anal fin, in the larger stages somewhat beyond this. Its posterior end is entirely free, and in the larger larvæ hangs down a little, as if thrust away from the myomeral body by the anal fin. An embryonic fin extends along the dorsal side of the body, having its origin a little behind the head, and extending just to the caudal fin, interrupted only by the dorsal. In smaller larvæ, it commences nearer the head than in the larger ones. Even in the very smallest stages, the dorsal and anal fins are already indicated, their further development proceeding on a parallel with the growth of the fish. In the larger larvæ, all rays are developed, and the number can thus be determined. The same applies to the caudal fin. The pectoral fins are present even in the smallest larvæ; they are of a peculiarly larval character, and show very much the same development throughout all stages. The ventral fin is altogether lacking; not even in the largest larvæ is any trace of it to be found. A very characteristic feature in the contour of the head is the sharply marked angle of the jaw.

Details of the different stages of development will be seen in the accompanying figures. Figs. 1—5 show the development of *Stomias ferox* larva. Fig. 1 is 10 mm long, Fig. 2 17 mm, Fig. 3 22 mm, Fig. 4 30 mm, and Fig. 5 44 mm.

Especially conspicuous is the decrease in relative length of the head, particularly the snout, which is apparent *inter alia* from the relatively slighter distance from eye to point of snout. At the stage shown in Fig. 1, this interval is almost twice that in the specimen Fig. 5.

This feature I have subjected to further investigation, the results of which will be seen from the accompanying table. The distance in question was measured from the point of snout to the anterior margin of the eye.

The table (p. 12) shows, that the absolute length of the interval in question increases until the larva has attained a total length of abt. 30 mm, but does not increase to any perceptible degree with further growth. Its percentage of the total length is reduced by a little over half from the smallest to the largest larva. The figures here given represent each the measurement of a single specimen only, which explains the somewhat irregular order of progression.

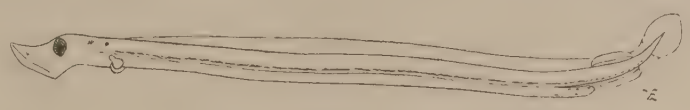


Fig. 1. Larva of *Stomias ferox*. Length 10 mm.

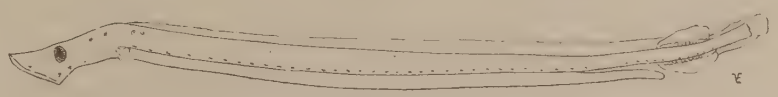


Fig. 2 Larva of *Stomias ferox*. Length 17 mm.

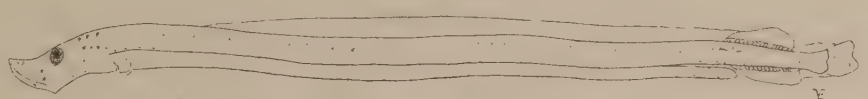


Fig. 3, Larva of *Stomias ferox*. Length 22 mm.

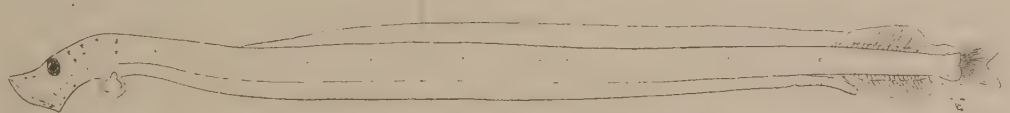


Fig. 4 Larva of *Stomias ferox*. Length 30 mm.

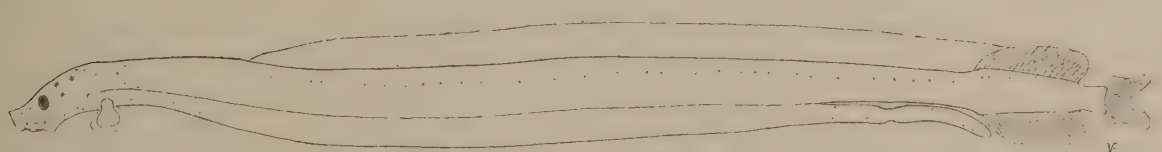


Fig. 5. Larva of *Stomias ferox*. Length 44 mm.

Development of the fins. As mentioned, the ventral fin is lacking throughout all the present larval stages. The pectoral fins are present in the youngest stage (Fig. 1) and do not undergo any subsequent development. It is otherwise, however, with the unpaired fins. Fig. 1 shows these indicated, but not yet differentiated. At the stage shown in Fig. 2, the interspinous rays in dorsal and anal fin have commenced to develop in the middle of the fin. The tail no longer terminates in a point, but the caudal fin has no marginal incision, and does not exhibit any differentiation. At the stage in Fig. 3, the development of the interspinous rays in dorsal and anal fins had advanced, and there is a slight incision in the caudal fin. Fig. 4 shows partial development of the rays in all three fins, and a deeper incision in the caudal. At the stage shown in Fig. 5, all fin rays are present, and the shape of the fins themselves is very like that found in the adult *Stomias*.

Pigmentation. The most markedly pigmented part of the body is the head. As will be seen from the figures, the pigmentation of the head is less apparent in the youngest stages (Figs. 1 and 2).

Total length ÷ C mm	Distance from eye to point of snout 0,1 mm	Distance from eye to point of snout in % of total length
9	5 3/4	6,4
10	6 1/4	6,3
11	6 3/4	6,1
12	7 1/2	6,2
13	8	6,2
14	8 3/4	6,3
15	9 1/4	6,2
16	9 1/2	5,9
17	10	5,9
18	10 1/4	5,7
19	10 1/4	5,4
20	10 1/2	5,3
21	10 3/4	5,1
22	10 3/4	4,9
23	11	4,8
24	11	4,6
25	11 1/2	4,6
26	11 1/4	4,3
27	11 1/2	4,3
28	11 3/4	4,2
29	12	4,1
30	12	4,0
31	12 1/4	4,0
32	12	3,8
33	12 1/4	3,7
34	12	3,5
35	12	3,4
36	12 1/4	3,4
37	12	3,2
38	12	3,2
40	12	3,0
41	11 3/4	2,9
42	12	2,9
43	12 3/4	3,0
44	12 1/2	2,9

It is formed chiefly of stellate chromatophores. Of more interest is the row of pigment spots which in the youngest stages is seen extending along the side of the body, close to the limit between the intestine and the body itself. It commences close to the pectoral fin, and reaches to the origin of the anal. In Fig. 1, this row of pigment spots appears as an almost continuous band; in Fig. 2 it has resolved itself into a series of distinctly isolated spots, about 45 in number, each having, however, its greatest extent longitudinally along the side of the body. At the stage shown in Fig. 3, most of them have altogether disappeared, only a few at either end of the row remaining, and the elongated shape is no longer apparent. Fig. 4 shows a stage in which nothing at all is left of this pigment, which was so characteristic for the youngest larvæ. As will be seen, its position is just where the photophores are subsequently formed. — Smaller pigment spots are found in a row along the side of the body nearer the dorsal contour, as also at the base of dorsal, anal and caudal fins, out on the fins themselves, and at the posterior part of the intestine; there is as a rule more pigment in the older than in the younger stages.

The development of *Stomias boa* larvæ presents, as will be seen from Figs. 6—9, a parallel to that of the *Stomias ferox* larvæ, as above described. Fig. 6 is 11 mm long, Fig. 7 16.5, Fig. 8 20 mm and Fig. 9 32 mm long. In this species also, the length of the head, and especially of the snout, is relatively greater in the younger stages, decreasing more and more in proportion to the total length as the growth proceeds. There is, however, one very essential difference here from what we noted with regard to the *Stomias ferox* larvæ. In measuring the length of the snout, I have as before taken the distance from anterior margin of the eye to point of snout. In the *Stomias ferox* larvæ, the absolute length of this interval was seen to increase until the larvæ had attained a length of abt. 30 mm; in the larvæ of *Stomias boa*, however, the increase ceases at a total length of 20 mm. This will be seen from the following table.

Total length ÷ C mm	Distance from eye to point of snout 0,1 mm	Distance from eye to point of snout in % of total length
9	5 3/4	6,4
10	6 1/2	6,5
11	6 3/4	6,1
12	7	5,8
13	7 1/2	5,8
14	8	5,7
15	8 1/4	5,5
16	8 1/2	5,3
17	9	5,3
18	9 1/4	5,1
19	9 1/2	5,0
20	10	5,0
21	9 3/4	4,6
22	9 3/4	4,4
24	10 1/4	4,3
27	10 1/4	3,8
29	10	3,4
32	10 1/2	3,2

As already mentioned, the largest of the *Stomias boa* larvæ measured 35 mm, but both this and the one of 34 mm were defective, the eyes, for instance, being missing. I was therefore unable to take measurements from these for the table above. In the *Stomias ferox* larvæ, the percentage of total length represented by the interval in question was reduced by a little over half from the smallest larva to the largest, *viz*, from 6.4 to 2.9; in *Stomias boa* larvæ, the figures, as seen from the table, are very much the same. This seems very strongly to suggest that the maximal sizes found in larvæ of the two species correspond one to the other, and more or less represent the actual maxima for the larvæ of the two species respectively. It is at any rate altogether beyond doubt that the larva of *Stomias ferox* attains a considerably greater length than that of *Stomias boa* before passing over into the transition stage.

Fig. 6. Larva of *Stomias boa*. Length 11 mm.

Fig. 7. Larva of *Stomias boa*. Length 16,5 mm.

As regards development of the fins this is much the same in *Stomias boa* as in *Stomias ferox*. The pigmentation, however, differs from what we

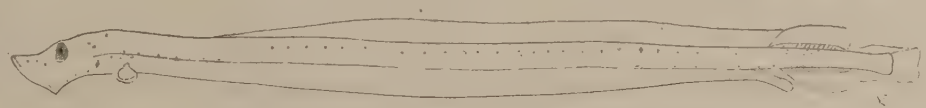


Fig. 8. Larva of *Stomias boa*. Length 20 mm.

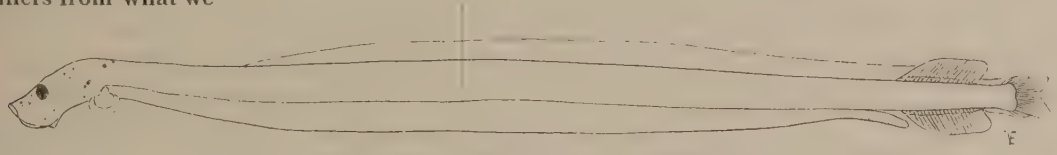


Fig. 9. Larva of *Stomias boa*. Length 32 mm.

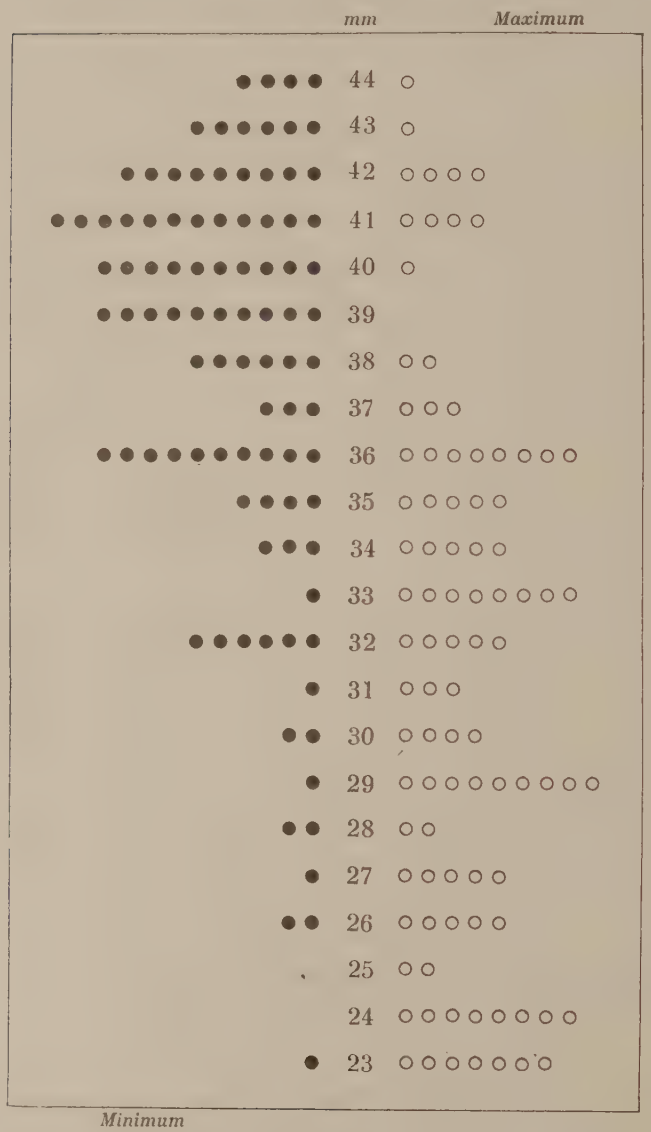
found in the case of *Stomias ferox* larvæ. Generally speaking, we may say that it is less pronounced in the stages here represented. A characteristic feature in the younger larval stages of *Stomias ferox* was the row of pigment spots extending down the side of the body close to the limit between the intestine and the body itself. The younger larvæ of *Stomias boa* have likewise a row of pigment spots at the same place, from the pectoral fin to the origin of the anal, but there is here a considerable difference between the two species. In the youngest stage of *Stomias ferox* (see Fig. 1) it appears as an almost continuous line, whereas in the youngest stage of *Stomias boa*, it consists of sharply defined, almost isodiametrical spots, fairly constant in number (in the specimen shown in Fig. 6 eighteen) and set far apart. In somewhat older larvæ (Fig. 7), the number of these spots is doubled, each being at the same time less distinct, and relatively smaller, while the corresponding stage in *Stomias ferox* has a row of elongated spots, far more distinctly prominent. The next stage (Fig. 8) corresponds to that of *Stomias ferox* (see Fig. 3). The pigment spots have disappeared, save for the outermost ones at either end of the row. Later on, they disappear entirely (see Fig. 9) — otherwise, pigment is found in the same places as in *Stomias ferox*, but is less pronounced.

Characteristic for both species is decrease in relative length of the head from the youngest to the oldest larval stages, and consequent alteration in the contour of the head itself, which is immediately conspicuous to the eye. On comparing the shape of the head in the two species, it will be seen that the *Stomias boa* larva in Fig. 7 (16,5 mm) most nearly corresponds in this respect to the *Stomias ferox* larva

Fig. 3 (22 mm) and not to that in Fig. 2 (17 mm); the larva in Fig. 8, again, (20 mm) answers to that in Fig. 4 (30 mm) and not to Fig. 3 (22 mm); larva Fig. 9 (32 mm) to that in Fig. 5 (44 mm).

Metamorphosis of the larvæ. Holt and Byrne write (1913) with regard to the two Stomiatid larvæ which they consider, albeit advancing no proof in support, as possibly larvæ of "*Stomias boa*", as follows: "These larvae are about 29 and 36 mm long respectively without their caudal fins, and as *Stomias boa* may attain their general aspect of the adult at a length of little more than 30 mm, it would seem, that in the latter stages of its metamorphosis there must be either no increase in the length of the body or an actual decrease, if our suggested identification is correct".

Our investigation of the present material, however, has shown beyond question that there is, as a matter of fact, not only a cessation of growth during metamorphosis, but that a considerable reduction in length actually takes place. The following table will make this clear in the case of *Stomias ferox*.



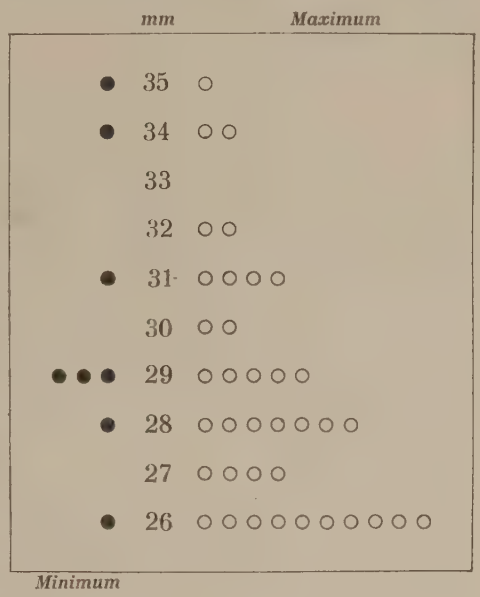
On the left of the figure scale I have noted the smallest of the adult specimens found; on the right, the largest larvæ. And it will be noticed that the largest larva is nearly twice the size of the smallest adult. This cannot of course be taken as a measure for the extent of the reduction in question, as individual variation must doubtless be reckoned with in this respect. Nevertheless the marked difference between the two extremes, together with the fact that out of a total of 231 adult *Stomias ferox* in the present material, no less than 90 were smaller than the largest of the larvæ found, and 85 out of a total of 171 of *Stomias ferox* larvæ larger than the smallest adult found, will serve to give an idea as to the what the reduction amounts to.

A corresponding table for *Stomias boa* works out as follows (see p. 15).

In *Stomias boa*, then, the metamorphosis evidently involves a far slighter reduction in the length of the larva than in *Stomias ferox*, this being more particularly due to the fact that it attains an inferior size in the larval stage to that of the latter. The point was noted in our investigation of the larvæ in their different stages.

Although the present material contains large numbers both of large larvæ and of small adults from both species, only a single specimen — of *Stomias boa* — was found in the transition stage. The Atlantic form, *Stomias ferox*, is not represented by any such transition stage. Why these should be of so rare occurrence it is not easy to say. It must be presumed that the transition takes

place rapidly, the period during which the individual remains in the transition phase being but slight in comparison with the time it takes to pass through the various larval stages. The specimen found was taken at a great depth (2000 m. w.), and one explanation of the phenomenon might therefore be, that the transition takes place in deeper water, owing to increased specific gravity occasioned by the transforming processes involved. Naturally, however, it is impossible to formulate any theory on the basis of this isolated find.



The transition stage as found (see Fig. 10) is 30 mm long. The largest of the *Stomias boa* larvæ was 35 mm, and the largest adult stage 26 mm. The length thus fits in nicely between these two species, and affords further proof that reduction does take place during metamorphosis. As will be seen from the figure, this stage differs markedly from the purely larval form. The intestine does not lie open under the myomeral body, as in the case of even the largest larvæ, but a body cavity has been formed, into which the greater part of the intestine is received. The point of the posterior end is still entirely free, and the forepart also protrudes from the body cavity here and there, being somewhat curved. This curving or coiling of the intestine, by the way, is an interesting feature. Evidently, no reduction of its length has as yet begun, or at any rate, if so, it has proceeded more slowly than in the rest of the body. And a simple consequence is, that it is forced to coil itself up. The circumference, however, is markedly reduced in comparison with the largest larvæ. The

Fig. 10. Transition stage of *Stomias boa*. Length 30 mm.

head has undergone transformation, and its appearance now approaches that of the adult *Stomias*. The development of the lower jaw, in particular, is far advanced, and the barbel, for instance, is now present; as in the adult *Stomias boa*, it has three lobes at the end, otherwise, its development is, like that of the head as a whole, a sign of the transition which is taking place. Its relative length, for instance, is considerably less than in adult specimens of *Stomias boa*. — In the larva described and figured by Sanzo, the ventral row of photophores are developed, but the appearance of the head is in all essentials the same as in the largest larvæ in the present material. The intestine also is in the same state, and has not been drawn up into any body cavity; it will therefore be reasonable to refer this stage to the larvæ, as Sanzo has done. In our transition stage, the photophores are likewise represented by the ventral row throughout its entire length. In addition, a couple of the anterior photophores in the lateral row are visible, and several of those which later appear between the branchiostegal rays. In the ventral row, the number in front of the pectoral fin cannot be determined. After the pectoral fin come 47 photophores, set at about the same distance apart. After the 47th, there is a marked interval. Sanzo found a large interval at the same place in his larval stages, and he is doubtless right in regarding this as the point of insertion for the ventral fins. Between this interval and the caudal fin there are 28 photophores. The average figures for P-V in *Stomias boa* is 47; in my specimens of *Stomias ferox*, P-V varied from 47—51. The number of photophores is thus no conclusive proof that the transition stage in question belongs to

Stomias boa. The number of myomeres, 78, on the other hand, places the matter beyond doubt. As regards the fins, it may be noted that the embryonic fin is disappearing. The unpaired fins have the full complement of rays. The ventral fins are, as already mentioned, still lacking.

2. Biological Investigations.

A. Horizontal Distribution.

The occurrence of *Stomias boa* in the various parts of the western Mediterranean west of Italy is sufficiently well known already. The earliest descriptions are of specimens from Nice (Risso 1810; Cuvier et Valenciennes). Since then, it has been found off the coast of Algeria (Guichenot 1850), Banyuls sur Mer (Moreau 1881), Genoa, litora romana (Vinciguerra 1885). It is also known from Palermo (Doderlein 1878—79). As already mentioned, the larva was found long ago in the Strait of Messina (Kaup 1860). The occurrence of *Stomias boa* in the Strait of Messina is further confirmed by more recent writers (*inter alia* Mazzarelli 1909). That it also occurred in the Adriatic has only lately been made known (Steuer 1913) and from the whole of the eastern Mediterranean, the Ionian Sea, the Levant, etc. no previous finds have been made.

In this eastern part of the Mediterranean, also, it was only taken by the "Thor" at some few stations, and there only a single adult specimen, and no larvæ at all. As noted in the chart, however, it was found by the "Thor" at most parts of the western Mediterranean, albeit not everywhere in like quantities; it would indeed seem that the frequency of this species decreases from the Strait of Gibraltar eastwards.

In view of the great difference in respect of hydrographical conditions between the eastern and the western Mediterranean — the salinity in particular being greater, and the temperature higher, in the east, — it would seem reasonable to suppose that the distribution of *Stomias boa* is dependent upon this difference in one or other of the two factors named, if not both. As to which of the two should exert the predominant influence, it is impossible to say anything with certainty, and indeed, there is always the possibility that the hydrographical conditions are not directly responsible for the manner of distribution. Outside the Mediterranean, the "Thor" only met with it in the Bay of Cadiz. The surface water here is almost identical with that in the parts of the Mediterranean immediately adjacent, but the more saline undercurrent occurs deeper down than in the latter.

Brauer (1906) records the find of a specimen off the south coast of Africa; according to his investigations, it exhibits entire agreement with a specimen from Nice. The number of photophores noted in the ventral series, however, (86) can also be met with in *Stomias ferox*. Possibly the number of vertebræ might serve to determine whether the specimen really does belong to *Stomias boa*. Tate Regan (1912—1913) records the find of a specimen at 48°06′ S. and 10°05′ W. Peters, again (1876) states that a specimen, said not to differ from the Mediterranean *Stomias boa*, was taken in the Pacific east of New Zealand. Beyond this, he mentions nothing as to characters.

Stomias boa appears to keep chiefly to the open sea, outside the 1000 metre isobath; six adult specimens, however, and a number of larvæ, have been taken inside this limit. In the Alboran Sea especially, they are found close in to shore; at St. 221, (depth 30 metres) 23 larvæ were found.

Stomias ferox was first recorded from the coast of Greenland (Reinhardt 1842, Krøyer 1846—49). On the western part of the North Atlantic, it was taken by the Ameriean research vessels "Blake" and "Albatross" (Goode and Bean 1882—83 and 1895) between 50°51′ and 73°21′ W. long., and between 38°29′ and 42°55′ N. lat. Off the coast of Europe it was taken by the "Travailleur" in the Bay of Biscay (Vaillant 1888). (How far the specimens taken by the "Travailleur" off the coast of Portugal and by the "Talisman" off

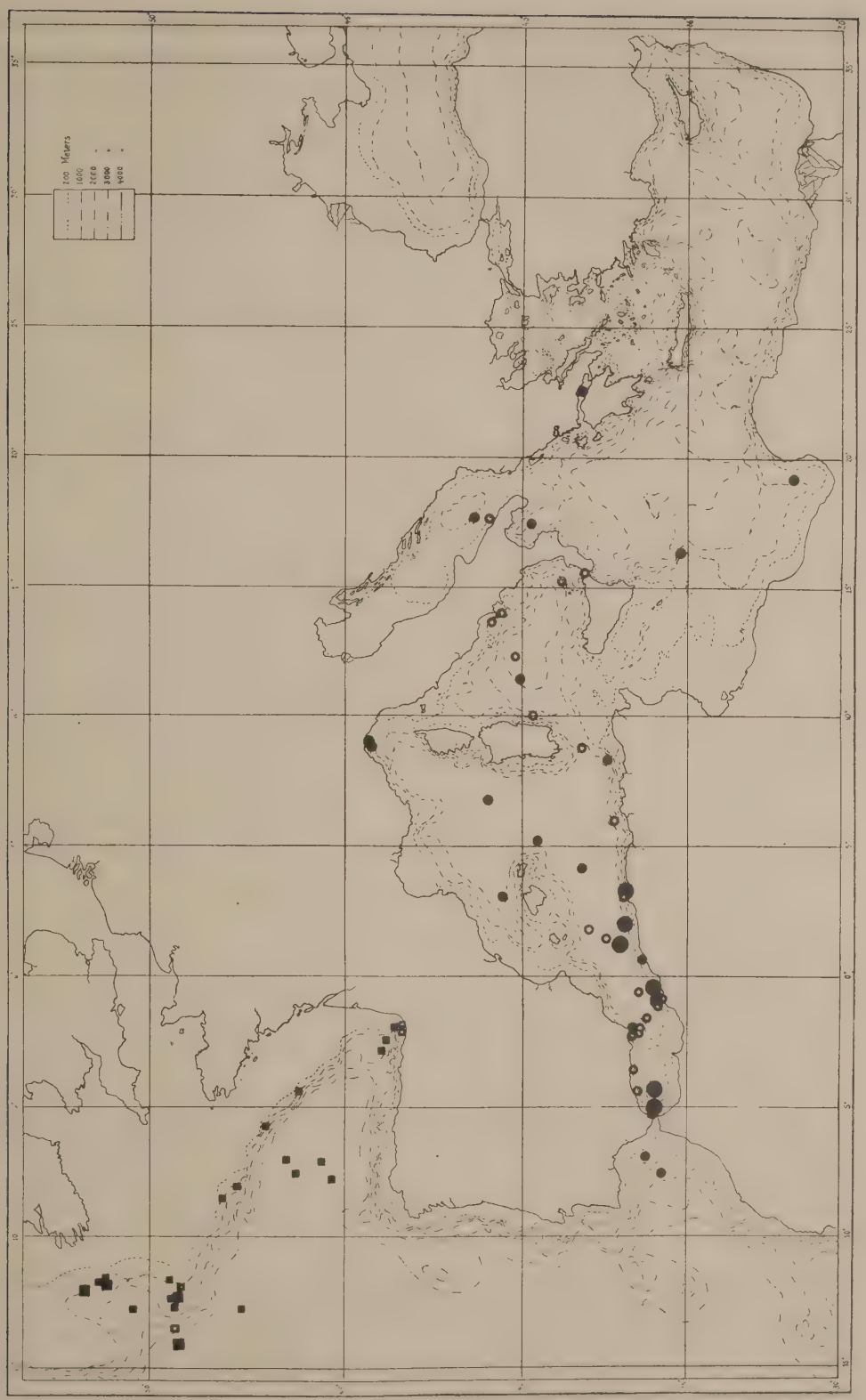


Chart 1. *Stomias boa* Risso and *Stomias ferox* Reinhardt.

Stomias boa: ● Adults, ○ Larvæ, ⬤ Adults + Larvæ.
Stomias ferox: ■ Adults, □ Larvæ, ■ Adults + Larvæ.

the coast of Morocco are to be ascribed to this species or to *Stomias boa* cannot be decided, as these localities appear to lie in the boundary zone between the areas of the two species); north-west of the Hebrides (Færoe-Shetland channel) by the "Michael Sars" (COLLETT 1905); in the Bay of Biscay by the "Research" (HOLT and BYRNE 1907) and by the "Huxley" (BYRNE 1907); over the Irish Atlantic Slope by the "Helga" (HOLT and BYRNE 1913). On the cruise of the "Michael Sars" in the Atlantic 1910 it was found "at nearly all oceanic stations", between 28°52′ and 57°41′ N. lat. (MURRAY and HJORT 1912).

By the "Thor" it was taken at many stations in the Bay of Biscay; south-west of Ireland, west and north-west of Scotland as far as 62° N. lat.; also off the south coast of Iceland, and west of Iceland

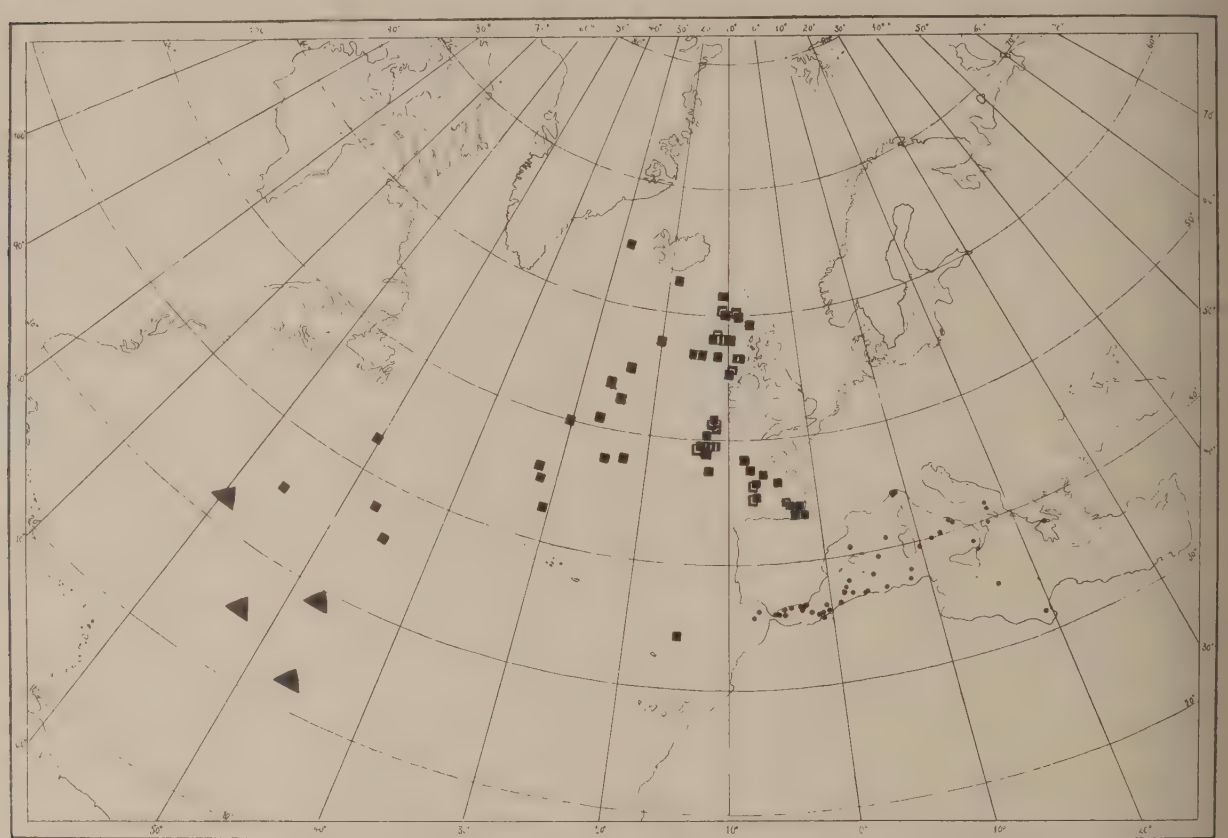


Chart II. • *Stomias boa* Risso, ▪ *Stomias ferox* Reinhardt, ▲ *Stomias brevibarbatus* nov. sp.

at 65°00′ N. lat. On the cruise of the "Margrethe" in the Atlantic 1913, it was taken at most stations between the Færoes and the Azores, as also at St. 1020, 1021. 1024 and 1030. The "Ingolf" again, on route to the West Indies, found it at 34°23′ N. lat. and 15°31′ W. long. That this species should be found here, and not *Stomias boa*, most presumably be due to the fact that the Mediterranean current is not able to make its influence prevalent here.

In the case of this species also, we find the true area of distribution lying outside the 1000 m. limit. Only three adult specimens were taken by the "Thor" inside this line, minimal depth 550 metres. Several larvæ, however, were found, some even inside the 200 metres limit. By way of comparison it may be noted that the "Helga" never found the species at all inside the 500 fathom line, and the "Huxley" only at one station inside the 450 fathom limit.

B. Vertical Distribution.

The following tables show depths for all the specimens of *Stomias boa* found; the adults are noted in one table, the larvæ separately in another. M. W. denotes length of wire in metres.

Adult specimens

M. W.	Sizes (m/m)				
	< 50	50—75	75—100	100—150	> 150
15	..	2	1	..	..
25	11	2	1	..	..
65	4	6	1	2	..
100	..	1	..	1	..
300	2	4	1	3	..
5—600	1	1	..	..	..
10—1200	2	3	..	..	1
15—1600	..	1	..	..	..

Larvæ

M. W.	Sizes (m/m)			
	< 10	10—15	15—25	> 25
25	2	31	47	3
65	3	39	71	8
100	1	2	7	..
200	3	8	16	..
300	2	14	41	14
600	..	..	1	..
1200	..	..	1	3
2000	..	1	2	3

These tables then, should show directly the distribution of the various sizes at the different depths. As will be seen, however, this distribution is not particularly marked. The figures further serve to give some idea of the relative frequency at the various depths, but as the number of hauls for each stated length of wire is far from uniform, they do not furnish any precise indication as to what depth the species chiefly prefers. This is better discerned by noting how many specimens were taken per hour in hauls with the different lengths of wire. I have therefore noted the stations at which *Stomias boa* was taken; in calculating the figures for adults, I have only included those where adult *Stomias boa* were taken; and for larvæ, only those where larvæ of *Stomias boa* were found. The figures for duration of hauls with same length of wire were then added together, and the sum divided by the number of individuals taken with each length of wire.

The result of these calculations appears as follows:

Adults:

25 m. w. — 14 specimens in $5^{3}/_{4}$ hours
= 2,5 spec. per hour.

65 m. w. — 13 specimens in $8^{1}/_{2}$ hours
= 1,5 spec. per hour.

300 m. w. — 10 specimens in 13 hours
= 0,8 spec. per hour.

5—600 m. w. — 2 specimens in $3^{1}/_{2}$ hours
= 0,6 spec. per hour.

1000—1200 m. w. — 6 specimens in 10 hours
= 0,6 spec. per hour.

15—1600 m. w. — 1 specimen in 2 hours
= 0,5 spec. per hour.

Larvæ:

25 m. w. — 83 specimens in $9^{1}/_{2}$ hours
= 8,8 spec. per hour.

65 m. w. — 121 specimens in $12^{1}/_{2}$ hours
= 9,9 spec. per hour.

300 m. w. — 71 specimens in $14^{1}/_{4}$ hours
= 5,0 spec. per hour.

600—1000 m. w. — 1 specimen in 5 hours
= 0,2 spec. per hour.

1200—2000 m. w. — 9 specimens in $10^{1}/_{2}$ hours
= 0,9 spec. per hour.

Both adults and larvæ then, appear to live chiefly at fairly slight depths, answering to a length of wire less than 300 metres. Adult specimens, moreover, were proportionately most frequent in hauls with 25 m. w. albeit most (11 out of 13) were less than 5 cm long. The relative number both of adults and of larvæ, taken with 300 m. w. is only abt. half the number taken with 65 m. w. In hauls with length of wire 600 m and over, the number of larvæ is only small, and those found are perhaps partly,

if not exclusively, from higher water layers, having been drawn into the net while hauling up. Of adult specimens, these hauls show almost at many as those with 300 m. w.

Stomias ferox. The tables given below show the specimens of this species taken by the "Thor" and the "Margrethe".

Adult specimens

M. W.	Sizes (m/m)				
	< 50	50—75	75—100	100—150	> 150
25	35	1	..	..	..
40	1	..	..	..	..
65	49	20	5	3	..
100—150	14	9	4	6	..
200—250	4	1	3	4	4
300	9	8	3	9	7
400—500	..	..	..	4	2
800—1200 ...	9	..	..	4	..
1500—1700 ..	..	2	2	..	..
2000—2500 ..	1	..	2	1	..
4000	..	..	..	2	..

Larvæ

M. W.	Sizes (m/m)				
	< 10	10—15	15—25	25—35	> 35
10	..	..	1	..	..
25	..	3	2	1	..
65	1	17	57	25	8
100—120	..	..	2	9	6
200	..	..	..	5	6
300	..	..	7	10	4
600	..	..	..	1	..
900—1000 ...	..	2	1	..	..
1200—1500 ..	1	1	1	..	..

The distribution of the various sizes at the different depths, with the larger sizes for the most part at greater lengths of wire, was only slightly indicated in the case of *Stomias boa*; here, however, it is more markedly apparent, as far as regards hauls made with lengths of wire between 25 and 300 m.

Here also I have endeavoured to give a more precise view of the depths at which the species chiefly lives, by noting the positive stations for *Stomias ferox*, and calculating in the same manner as with *Stomias boa*, the number of specimens taken per hour. The result appears as follows:

Adults:

25 m. w. — 36 specimens in 36 hours
= 1,0 spec. per hour.

65 m. w. — 77 specimens in 48½ hours
= 1,6 spec. per hour.

100—150 m. w. — 33 specimens in 25½ hours
= 1,3 spec. per hour.

200—250 m. w. — 16 specimens in 38¼ hours
= 0,4 spec. per hour.

300 m. w. — 36 specimens in 113 hours
= 0,3 spec. per hour.

400—600 m. w. — 6 specimens in 29 hours
= 0,2 spec. per hour.

800—1200 m. w. — 13 specimens in 33 hours
= 0,4 spec. per hour.

1500—2500 m. w. — 8 specimens in 32½ hours
= 0,2 spec. per hour.

> 2500 m. w. — 2 specimens in 15½ hours
= 0,1 spec. per hour.

Larvæ:

25 m. w. — 6 specimens in 5½ hours
= 1,1 spec. per hour.

65 m. w. — 108 specimens in 10¾ hours
= 10,0 spec. per hour.

300 m. w. — 21 specimens in 38½ hours
= 0,5 spec. per hour.

600—1000 m. w. — 4 specimens in 12 hours
= 0,3 spec. per hour.

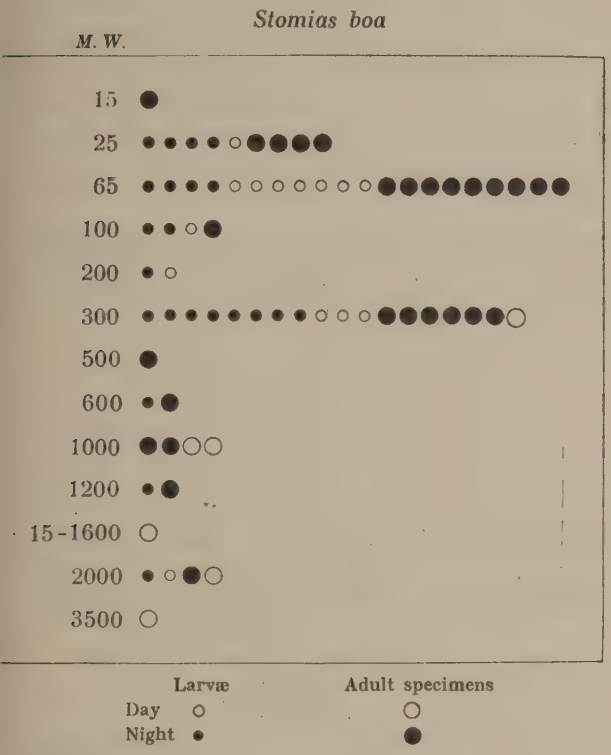
1200—2000 m. w. — 3 specimens in 7 hours
= 0,4 spec. per hour.

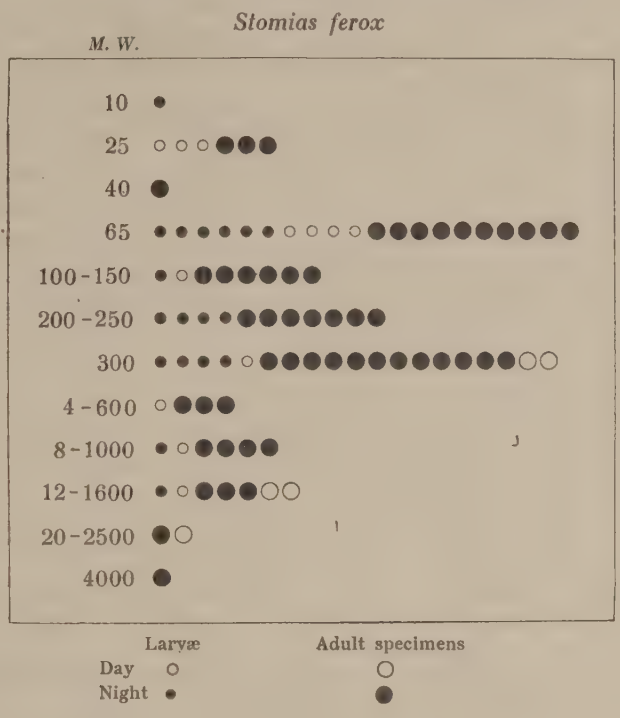
Again we find the bulk of the specimens, both adults and larvæ, taken with lengths of wire less than 300 m; and the point is here even more markedly conspicuous than in the case of *Stomias boa*. Of adults, the relative number of specimens taken with 300 m. w. is only about 1/5 of that taken with 65 m. w., while of larvæ, about twenty times as many were taken with 65 m. w. as with 300. It is otherwise, however, with hauls at 25 m. w. In the case of *Stomias boa*, we had more adult individuals than with 65 m. w.

and almost as many larvæ; of *Stomias ferox*, however, we have abt. 10 times as many larvæ at 65 m. w. as with 25, and a good many more adults than at the latter length of wire.

The vertical distribution of *Stomias ferox* thus seems to be more compact than that of *Stomias boa*, in any case as regards the relative number.

In the above calculations, all the hauls have been taken together, without regard to whether made by day or at night. We find, however, that in the course of the twentyfour hours, a vertical movement occurs, which, strangely enough, seems to run in opposite directions for larvæ as compared with adults, the latter moving at night up from the deeper water layers to those above, while the reverse seems to





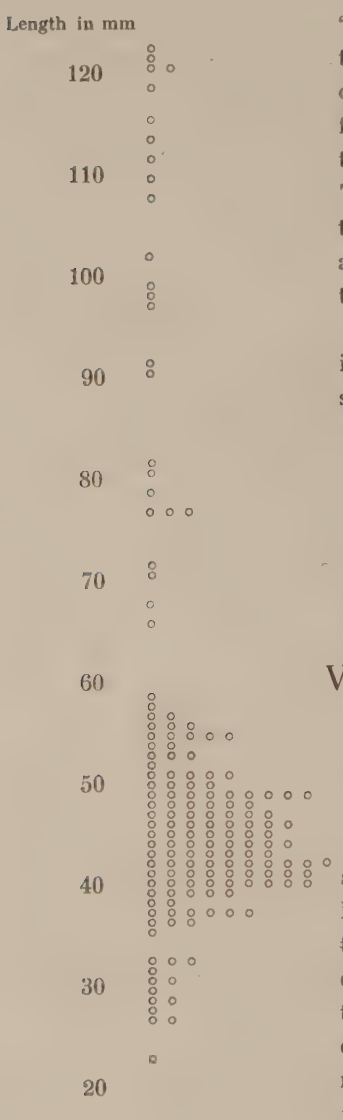
be the case with the larvæ. The tables given therefore, do not afford any absolute scale for the vertical distribution. As the number of day hauls only amounts to 24 % of the total in the Mediterranean, and 23 % in the Atlantic, the tables will more nearly represent the condition at night, and as the proportion between number of day hauls and of night hauls in the two regions is about the same, we may be justified in utilising the tables for purposes of comparison between the two species as regards their respective vertical distribution.

The vertical movement which may take place in the course of the twentyfour hours is illustrated by the graphical surveys showing positive hauls for the two species.

C. Propagation.

Stomias boa was met with in larval stages during the following months: January, February, March (Messina, by Capt. Hansen), April (by s/s "Nordboen"), June and September. In July and August, no larvæ have been found, but adult specimens were taken at several stations during these months. It must therefore be presumed that *Stomias boa* does not spawn during this period, or any rate, only to a lesser degree. With regard to October, November and December, nothing can be said, as no investigations have

been made in the Mediterranean during these months (save at the end of December). As however, several larvæ have been found in the beginning of September, it is most likely that it also spawns in the following months, the resting period being restricted to the hottest part of the year (July—August). *Stomias boa* has thus no definite spawning time, nor can we find any definite period within which spawning chiefly takes place. The number of larvæ, for instance, is about the same for February as for June.



Stomias ferox. All the specimens of *Stomias ferox* taken by the "Thor" and the "Margrethe" are from the period May—September. As in the case of *Stomias boa*, so also here no larval stages were met with in July or August; the great majority, abt. 90 %, of the 120 small adult specimens found (less than 50 mm) were taken during this period. All the larvæ were taken in May and June, and only 6 adult specimens of less than 50 mm. The great bulk of the small adult specimens taken must then be presumed to have been in the larval stage in May—June, and spawning would thus appear to take place to a very marked degree during this period and the time immediately preceeding.

The accompanying survey of the specimens taken by the "Margrethe" in July and August shows that there is such a period, during which the spawning takes place, but that it is not restricted to this time alone.

III. STOMIAS BREVIBARBATUS n. sp., STOMIAS VALDIVIÆ Brauer, STOMIAS COLUBRINUS Garman.

STOMIAS BREVIBARBATUS n. sp. (Fig. 11).

Brr. 17, P 7, V 5, D 18—19, A 19—20.

Greatest height of body is to total length as 1 : 10 (in small specimens as 1 : 9—10), length of head to total length as 1 : 8—9, diameter of eye to length of head as 1 : 4. Length of snout less than diameter of eye. The ventral fins lie in front of the limit between middle and last third of body; the distance from their distal end to the commencement of the anal fin is greater than their length. The ventral half of the caudal fin appears more strongly developed than the dorsal (the caudal fin is, however, damaged in all specimens). The dorsal fin commences at the same vertical as the anal, but terminates slightly in front of the latter.

Photophores. 1. On the head: a large suborbital organ situated ventrally behind the eye; on the gill cover a small organ; between the branchiostegal rays 17; on the forepart of the tongue a small organ, laterally placed, at either side; at the end of the barbel a larger one; and in addition, numerous quite small organs spread over the cheeks, gill covers, margins of the jaws, and in a circle round the eye. 2. On the body: a) larger organs in a longitudinal series on either side: the ventral row: from I-P 11—12, from P-V 33—35, from V-A 12—13, from A-C 15—16; the lateral row: from the gill aperture to the vertical of the ventral fin 33—34, from here to the anus 14—15; b) small organs: in the two

dorsal scale rows, one organ on each scale; in the third row, 6—9 on each scale, most having 8; in the fourth row, 11—16 on each scale (most with 13—14) on the larger anterior part of the body reckoned to the vertical of the ventral fin, far fewer in the posterior part, 5—6 being here the most common figure; in the fifth row 14—19 on each scale on the forepart of the body, far fewer in the hinder part, where 8 is the average, the number decreasing, as in the fourth row, from the vertical of the ventral fin to the tip of the tail. The skin betveen the large photophores in the lateral row is altogether devoid of these organs. Between the lateral and ventral rows of large photophores runs a continuous band, with linguefform incisions, of small organs, the convex side of the tongues turned dorsally, thrusting up towards the

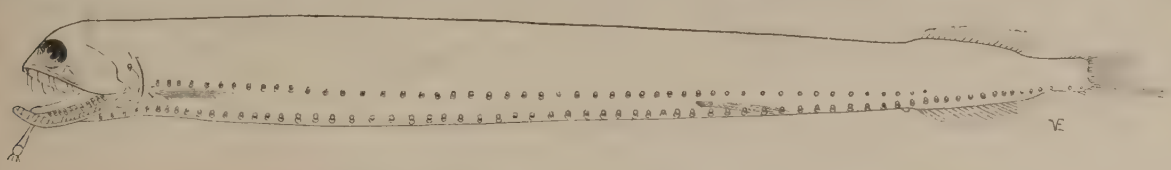


Fig. 11. *Stomias brevibarbatus* n. sp. Length 100 mm without caudal.

intervals in the lateral row (number of organs in each tongue abt. 50). The intervals between the large photophores in the ventral row are only sparsely furnished with organs, whereas the entire ventral side of the body between the ventral rows is closely set with small organs like whitish dots. Organs of the same type are also found on the back and on the unpaired fins.

Dentition. The large specimen: In the intermaxillary 12 teeth, the second being the largest, with inward curving point; third-fifth also quite considerable, slightly curving at the point; those next following, which are set in groups of three, three and two, are far smaller. Maxillary with several minute teeth, closely set, and pointing obliquely rearward. The lower jaw with abt. 20 teeth, a good deal smaller than those of the intermaxillary, all of about equal size. Some few teeth on the tongue, vomer and palatine bones.

Colour (in formaline) black, fins yellowish; scales without metallic sheen.

No. of specimens: 5, total length minus C. 100, 53, 52, 41 and 39 mm.

Distribution: Taken by the "Margrethe" at the following stations: St. 1043 — 31°59′ N, 59°52′W, St. 1058 — 29°24′ N, 48°08′ W, St. 1063 — 21°47′ N, 47°11′ W and St. 1067 — 25°35′ N, 53°13′ W.

Length of wire out 110 and 150 metres.

Dimensions of the large specimens: Tolal length minus C 100 mm. Greatest height of body 10 mm. Minimal height of body 3 mm. Length of head 11 mm. Length of barbel 3.5 mm. Distance from point of snout to ventral fin 63 mm, to dorsal fin 82 mm, to anal fin 81 mm. Length of base of dorsal fin 10 mm, of anal fin 12 mm.

STOMIAS VALDIVIÆ Brauer.

Stomias Valdiviæ A. Brauer 1906.

A specimen taken by the "Texas" at 15°30′ N. lat., 23°52′ W. long., length of wire 133 m.

Total length minus C. 165 mm, length of head 16 mm, maximal height of body 14, minimal less tban 3. Ratio between total length and length of head thus abt. 10, and between total length and maximal height of body 12. The ventral fins extend out slightly in front of the anal fin, the ventral half of the caudal fin is the more strongly developed. — D. commences 3 mm behind A. — D 18, A 21, P 5, V 5. — Photophores: ventral row: I-P 11, P-V 45, V-A 6, A-C 15; lateral row: from gill aperture to vertical of ventral fin 44, from there to vertical of anal fin 6. For distribution see Brauer 1906.

STOMIAS COLUBRINUS Garman.

Stomias colubrinus S. Garman 1899; A. Brauer 1906.

Two specimens of this species taken by the "Texas" at 13°44′ N. lat., 24°25′ W. long., length of wire 188 m.

1) Total length minus C. 80 mm, length of head 8,5, maximal height of body 7. — D 18, A 21, P 6, V 5. Photophores: ventral row: I-P 10, P-V 39, V-A 10, A-C 18; lateral row: from gill aperture to vertical of ventral fin 39, thence to anus 10.

2) Total length minus C. 65 mm, length of head 6,5, maximal height of body 6. — D 19, A 23, P 6, V 5. Photophores: ventral row: I-P ?, P-V 40, V-A 9, A-C 17; lateral row: from gill aperture to vertical of ventral fin 38, thence to anus 10. — Distribution see Brauer 1906.

IV. LITERATURE

1832—41. Bonaparte, Iconografia della Fauna Italica per le quattro classi degli Animali Vertebrati. T. 3. Pesci. Roma.

1902. Brauer, Diagnosen von neuen Tiefseefischen, welche von der "Valdivia"-Expedition gesammelt sind. Zool. Anz. V. 25, No. 668.

1906. Brauer, Wissenschaftliche Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition "Valdivia". Bd. XV, Lief. I. — "Die Tiefsee-Fische". Jena.

1907. Byrne, Fishes collected by the "Huxley" from the North side of the Bay of Biscay in August 1906. Journ. M. Biol. Assoc. VIII.

1871—72. Canestrini, Pesci. Fauna d'Italia, P. III. Milano.

1889—93. Carus, Prodromus Faunae Mediterraneae, V. 2. Stuttgart.

1905. Collett, Fiske indsamlede under "Michael Sars"'s Togter i Nordhavet 1900—02. Report Norweg. fish. and marin. Invest. Vol. 2.

1817. Cuvier, Le Règne animal. V. II. Paris.

1828—49. Cuvier and Valenciennes, Histoire naturelle des Poissons. Paris.

1878—79. Doderlein, Prospetto metodico delle varie specie di Pesci riscontrate sin'ora nelle aque marine e fluviali della Sicilia. Atti dell' Accad. Scienze, Lett. ed. Arti di Palermo. N. Ser. V. 6.

1842—56. Gaimard, Voyages de la commission scientifique du Nord. II Partie, Voyage en Scandinavie, en Laponie, au Spitzberg et aux Feröe. Sect. VII, Zoologie. Paris.

1899. Garman, Reports on an Exploration of the West coasts of Mexico, Central and South America, and of the Galapagos Islands. XXVI, The Fishes. Mem. of the Museum of Comp. Zool. at Harvard College, V. 24. Cambridge.

1862. Gill, Catalogue of the Fishes of the eastern coast of North America from Greenland to Georgia. Proceed. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1861, Append.

1882—83. Goode and Bean, Report on the Fishes. Reports on the results of dredging by the United States Coast Survey Steamer "Blake". Bull. Mus. Comp. Zool. Harv. Coll. V. 10. Cambridge.

1896. Goode and Bean, Oceanic Ichthyology. Bull. U. S. Nat. Mus. Washington.

1850. Guichenot, Histoire naturelle des Reptiles et des Poissons. Explorat. scientif. de l'Algérie. Zoologie. V. Paris.

1859—70. Günther, Catalogue of the Fishes in the Collection of the British Museum. London.

1887. Günther, Report on the scient. results of the voyage of H. M. S. "Challenger" during the years 1873—76. Zoology. Vol. 22.

1911. Hjort, The "Michael Sars"'s North Atlantic Deep-Sea Expedition 1910. The Geographical Journal April and May 1911.

1906. Holt and Byrne, First Report on the Fishes of the Irish Atlantic Slope. Fisheries, Ireland, Sci. Invest. 1905, II [1906]. Dublin.

1907. Holt and Byrne, Biscayan Plankton collected during a cruise of H. M. S. "Research", 1900. Fishes. Trans. Linn. Society. X. London.

1913. Holt and Byrne, Sixth Report on the Fishes of the Irish Atlantic Slope. Fisheries, Ireland, Scientific Investigations. 1912. I. Dublin.

1887. Jordan, A Catalogue of the Fishes known to inhabit the waters of North America, north of the Tropic of Cancer, with notes on the species discovered 1883—84. Unit. Stat. Common. Fish. Report. 1885.

1896. Jordan and Evermann, The fishes of North and Middle America. Washington.

1882. Jordan and Gilbert, Synopsis of the Fishes of North America. Bull. U. S. Nat. Mus. V. III, No. 16. Washington.

1860. Kaup, Annals of Natural History. 3. Ser., Vol. 6.

1846—49. Krøyer, Ichthyologisk Bidrag. Naturhist. Tidsskrift, udgivet af Krøyer. V. 2. København.

1896. Koehler, Resultats scientif. de la Campagne du "Caudan" dans le Golfe de Gascogne. Annal. de l'Univers. de Lyon. Paris.

1892 a. Lütken, Korte Bidrag til nordisk Ichthyographi. VIII. Nogle nordiske Laxesild (Scopeliner). Vid. Medd. Naturh. Foren. København.

1909. Mazzarelli, Gli Animali Abissali e le Correnti sottomarine della stretto di Messina. Rivista mensile di Pesca e Idrobiologia 1909, Nr. 9—12.

1881. Moreau, Histoire naturelle des Poissons de la France. Paris, V. 1—3.

1912. Murray and Hjort, "The Depths of the Ocean". London.
1876. Peters, Übersicht der während der Reise . . . . . S. M. S. "Gazelle" gesammelten Fische. Monatsber. Kgl. Pr. Akad. Wiss. Berlin.
1842. Reinhardt, Tvende for dèn grønlandske Fauna nye Fiskearter. Overs. K. Danske Vid. Selsk. Forh. København.
1810. Risso, Ichthyologie de Nice. Paris.
1826. Risso, Histoire naturelle des principales productions de l'Europe méridionale et particulièrement de celles des environs de Nice et des Alpes maritimes. T. III. Paris.
1912. Sanzo, Larva di "Stomias boa" Risso. R. Comit. Talass. Ital., Mem. X. Venezia.
1913. Schmidt, "Gadiculus argenteus" and "Gadiculus Thori". Mindeskrift for Japetus Steenstrup. København.
1913. Steuer, Ziele und Wege Biologischer Mittelmeerforschung. Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte. Verhandlungen. 1913. Leipzig.
1912—13, Tate Regan, The antarctic fishes of the Scottish National Antarctic Expedition. Trans. Roy. Soc. Edinb. Vol. XLIX | Part II. Session 1912—13.
1888. Vaillant, Expéditions scientif. du "Travailleur" et du "Talisman" pendant les années 1880—83. Poissons. Paris.
1885. Vinciguerra, Appunti ittiologici sulle collezioni del Museo civico di Genova. Ann. Mus. Civ. Stor. Natur. Genova Ser. II a, V. 2. Genova.
1911. Zugmayer, Résultats des Campagnes Scientifiques du Prince de Monaco, XXXV. Poissons. Monaco.

V. LIST OF STATIONS WHERE STOMIAS SPECIMENS WERE TAKEN

Record of the hauls of *Stomias boa* made by the "Thor" in the Mediterranean 1908—10.

Station No.	Position Lat. N.	Position Long. E.	Date	Hour	Depth Metres	Duration of haul in minutes	Wire out Metres	Gear	Larvæ Sizes (mm) <10	Larvæ Sizes (mm) 10-15	Larvæ Sizes (mm) 15-25	Larvæ Sizes (mm) >25	Adults <50	Adults 50-75	Adults 75-100	Adults 100-150	Adults >200
13.....	39°43′	17°30′	19/12 08	10¹⁵ p.m.	>1200	60	15	Y 200	..	..	..	..	..	2	1	..	..
—	—	—	—	8⁵⁰ p.m.	—	60	65	Y 200	..	..	..	..	..	4	..	..	..
14.....	41°24′	17°45′	21/12 08	6³⁰ a.m.	1125	60	300	Y 200	..	..	..	..	..	2	..	..	..
—	—	—	—	8²⁰ a.m.	—	90	1000	Y 200	..	..	..	..	..	2	..	..	..
22.....	38°50′	15°18′	7/1 09	8⁴⁵ p.m.	>750	30	200	Y 200	..	..	1	..	..	..	..	..	..
24.....	40°14′	12°23′	16/1 09	7⁵⁰ a.m.	>3700	30	65	Y 200	..	3	1	..	..	..	..	..	..
26.....	40°40′	13°59′	18/1 09	2¹⁵ a.m.	560	60	300	Y 200	..	1	2	..	..	..	..	..	..
28.....	40°53′	13°43′	19/1 09	10⁰⁰ p.m.	600	60	100	Y 200	..	..	1	..	..	..	..	..	..
39.....	39°41′	10°02′	1/2 09	6¹⁰ a.m.	1750	60	65	Y 200	..	..	2	..	..	..	..	..	..
43.....	38°14′	8°42′	3/2 09	6¹⁵ a.m.	>2000	30	65	Y 200	..	1	1	..	..	..	..	..	..
45.....	37°28′	8°18′	6/2 09	11²⁵ p.m.	>2150	30	300	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	1	..
46.....	37°17′	6°00′	7/2 09	6³⁵ p.m.	>1930	30	600	Y 200	..	..	1	..	..	..	..	..	..
47.....	36°55′	3°12′	10/2 09	10²⁰ p.m.	>2000	30	65	Y 200	..	..	3	1	1	..	..	..	..
—	—	—	—	11⁰⁵ p.m.	—	30	300	Y 200	..	..	5	..	..	..	..	..	..
50.....	37°02′	1°17′	17/2 09	1²⁰ a.m.	>2000	30	25	Y 200	..	..	3	..	..	..	1	..	..
—	—	—	—	4¹⁰ a.m.	—	30	600	Y 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
		W.															
51.....	36°27′	0°37′	18/2 09	0⁵⁰ a.m.	>2000	30	300	Y 200	..	1	2	..	..	..	..	..	..
52.....	35°55′	1°02′	18/2 09	7²⁵ a.m.	>2000	30	300	Y 200	..	4	10	4	..	..	..	..	..
55.....	36°46′	2°18′	19/2 09	6³⁰ a.m.	75	60	25	Y 200	1	12	15	2	..	..	..	..	..
—	—	—	—	7⁴⁰ a.m.	—	60	65	Y 200	..	7	17	..	..	..	..	..	..
57.....	36°40′	3°30′	20/2 09	5⁴⁵ a.m.	105	30	25	Y 200	..	12	15	..	..	..	..	..	..
—	—	—	—	6³⁵ a.m.	—	30	200	Y 200	3	8	15	..	..	..	..	..	..
58.....	36°36′	4°24′	20/2 09	3⁰⁰ p.m.	85	30	65	Y 200	3	8	5	1	..	..	..	..	..
—	—	—	—	2⁰⁰ p.m.	—	30	100	Y 200	1	1	2	..	..	..	..	..	..
59.....	36°02′	4°24′	21/2 09	1⁰⁰ a.m.	1260	30	100	Y 200	..	1	4	..	..	1	..	1	..
—	—	—	—	1⁴⁰ a.m.	—	30	500	Y 200	..	..	..	..	..	1	..	..	..
—	—	—	—	2⁴⁰ a.m.	—	60	1200	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	1	..
66.....	36°16′	6°52′	25/2 09	1⁰⁵ a.m.	735	30	25	Y 200	..	..	..	..	..	1	..	..	..
—	—	—	—	1⁴⁵ a.m.	—	60	65	Y 200	..	..	..	..	..	..	1	..	..
91.....	35°53′	7°26′	18/6 10	5²⁵ p.m.	1225	60	1600	Y 200	..	..	..	..	..	1	..	..	..

Record of the hauls of *Stomias boa* made by the "Thor" in the Mediterranean 1908—10.

Station No.	Position Lat.	Long.	Date	Hour	Depth Metres	Duration of haul in minutes	Wire out Metres	Gear	Larvæ				Sizes (mm)		Adults		
									<10	10-15	15-25	>25	<50	50-75	75-100	100-150	>200
	N.	W.															
99.....	36°02′	5°16′	23/6 10	11^{25} p.m.	750	30	300	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	1	..
104.....	36°37′	2°04′	24/6 10	6^{20} p.m.	250	30	65	Y 200	..	8	9	1	..	..	..	..	..
106.....	36°33′	2°00′	25/6 10	2^{30} a.m.	ca. 1100	30	65	Y 200	..	..	1	..	..	..	..	..	..
—	—	—	—	0^{20} a.m.	—	60	1200	Y 200	..	..	1	3	..	..	..	..	..
107.....	36°18′	1°14′	25/6 10	9^{50} a.m.	ca. 2250	30	65	Y 200	..	10	32	5	..	..	..	..	..
—	—	—	—	9^{05} a.m.	—	30	300	Y 200	..	1	3	..	..	..	..	..	..
—	—	—	—	7^{30} a.m.	—	60	2000	Y 200	..	1	1	1	..	..	..	..	..
108.....	36°03′	0°27′	25/6 10	11^{15} p.m.	>2400	30	65	Y 200	..	2	..	..	..	1	..	..	..
—	—	—	—	10^{30} p.m.	—	30	300	Y 200	2	5	7	1	..	..	..	..	..
—	—	—	26/6 10	0^{40} a.m.	—	60	2000	Y 200	..	..	1	1	..	..	..	..	..
		E.															
112.....	36°56′	2°15′	27/6 10	1^{05} a.m.	ca. 2600	15	65	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	2	..
—	—	—	—	0^{15} a.m.	—	30	300	Y 200	..	..	..	1	..	..	..	..	..
113.....	36°53′	3°09′	28/6 10	3^{25} a.m.	815	30	300	Y 200	..	2	4	1	..	..	..	..	..
115.....	38°17′	4°11′	28/1 10	11^{20} p.m.	2800	30	300	Y 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
118.....	41°00′	6°43′	30/6 10	11^{35} p.m.	>2700	—	65	Y 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
123.....	44°14′	8°55′	3/7 10	0^{55} a.m.	ca. 700	30	65	Y 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
124.....	44°20′	9°05′	3/7 10	3^{30} a.m.	86	90	65	Y 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
129.....	40°05′	11°31′	12/7 10	4^{20} a.m.	3420	60	1000	Y 200	..	..	..	..	1	1	..	..	..
—	—	—	—	3^{00} p.m.	—	120	3500	C 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
143.....	35°18′	16°25′	23/7 10	2^{00} a.m.	1842	60	1000	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	..	1
147.....	31°35′	19°02′	28/7 10	0^{20} a.m.	960	30	300	Y 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
184.....	38°10′	22°33	17/8 10	2^{15} a.m.	842	15	65	Y 200	..	..	..	..	..	1	..	..	..
206.....	39°32′	5°15′	28/8 10	3^{05} a.m.	ca. 2860	—	2000	Y 200	..	..	..	..	1	1	..	..	..
209.....	40°34′	3°03′	29/8 10	6^{00} a.m.	>2000	45	1000	Y 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
—	—	—	—	7^{25} a.m.	—	45	2000	Y 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
217.....	38°01′	1°48′	1/9 10	1^{40} p.m.	>2000	15	300	Y 200	..	..	..	1	..	..	..	..	..
220.....	36°25′	0°42′	4/9 10	2^{15} a.m.	>350	30	25	Y 200	..	..	..	..	4	..	..	..	..
		W.															
221.....	35°44′	0°53′	4/9 10	6^{35} p.m.	30	15	25	Y 200	1	7	14	1	..	..	..	..	..
222.....	35°53′	0°57′	4/9 10	10^{50} p.m.	ca. 2000	15	25	Y 200	..	..	..	..	1	..	..	..	..
—	—	—	—	10^{50} p.m.	—	30	300	—	..	..	6	5	..	..	..	..	..
224.....	36°33′	2°00′	5/9 10	7^{50} p.m.	>950	15	25	Y 200	..	..	..	..	6	1	..	..	..
—	—	—	—	7^{20} p.m.	—	15	300	Y 200	..	..	..	..	1	2	..	..	..
228.....	36°02′	5°06′	7/9 10	1^{55} a.m.	>800	30	300	Y 200	..	..	2	1	..	..	1	1	..

Record of the hauls of *Stomias ferox* made by the "Thor" in the Atlantic, 1904—10.

Station No.	Position Lat.	Long.	Date	Hour	Depth Metres	Duration of haul in minutes	Wire out Metres	Gear	Larvæ					Sizes (mm)		Adults		
									<10	10-15	15-25	25-35	>35	<50	50-75	75-100	100-150	>150
	N	W.																
9904....	61°15′	9°35′	22/5 04	—	970-872	60	1700	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..
15204....	65°00′	28°10′	19/6 04	—	1240	20	200	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
28504....	62°49′	18°46′	1/9 04	—	—	60	500	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..
6005....	61°50′	11°38′	28/5 05	11^{45} a.m.	1110	60	1000	Y 200	..	2	..	..	..	..	..	..	..	..
6105....	61°11′	11°00′	28/5 05	9^{30} p.m.	963	30	65	Y 200	..	..	4	..	..	..	..	..	..	..
—	—	—	—	10^{50} p.m.	—	60	900	Y 200	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..
6305....	59°49′	8°58′	30/5 05	3^{35} a.m.	1150	30	65	Y 200	..	7	..	..	..	..	..	..	..	..
—	—	—	—	2^{00} a.m.	—	60	1200	Y 200	..	..	1	..	..	..	..	..	1	..
6405....	59°17′	7°29′	30/5 05	—	895	60	65	Y 200	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..
7105....	57°47′	11°33′	7/6 05	10^{25} a.m.	1985	60	25	Y 200	..	3	1	..	..	..	..	..	..	..
—	—	—	—	9^{10} a.m.	—	60	65	Y 200	..	1	..	..	..	..	..	..	..	..
—	—	—	—	11^{45} a.m.	—	60	1500	Y 200	1	1	..	..	..	..	..	..	..	..
7205....	57°52′	9°53′	8/6 05	8^{25} a.m.	1020	120	25	Y 330	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..
—	—	—	9/6 05	2^{30} a.m.	1470	120	200	Y 330	..	..	..	2	..	..	..	..	..	..
—	—	—	8/6 05	5^{10} p.m.	1550	120	600	Y 330	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..

Record of the hauls of *Stomias ferox* made by the "Thor" in the Atlantic, 1904—10.

Station No.	Position Lat. N.	Position Long. W.	Date	Hour	Depths Metres	Duration of haul in minutes	Wire out Metres	Gear	Larvæ Sizes (mm) <10	Larvæ 10-15	Larvæ 15-25	Larvæ 25-35	Larvæ >35	Adults <50	Adults 50-75	Adults 75-100	Adults 100-150	Adults >150
7305....	56°56′	9°22′	10/6 05	0^{45} a.m.	1340	120	300	Y 330	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..
7605....	55°56′	9°40′	12/6 05	0^{30} a.m.	1665	90	200	Y 330	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..
7705....	55°04′	9°58′	12/6 05	0^{55} p.m.	116	30	25	Y 200	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..
8105....	51°32′	12°03′	13-14/6 05	—	960-1420	660	300	Y 330	..	..	..	1	..	..	..	..	1	..
8205....	51°00′	11°43′	14-15/6 05	11^{00} p.m.	1020-1370	450	300	Y 330	..	..	..	1	..	..	1	2	..	2
—	—	—	15/6 05	12^{45} p.m.	840-1350	120	1200	Y 330	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..
8805....	48°09′	8°30′	20/6 05	8^{45} and 11^{45} p.m.	600-995	240	300	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
9005....	47°47′	8°00′	21/6 05	7^{30} and 11^{15} p.m.	830-1600	240	300	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
—	—	—	—	7^{30} p.m.	830-1012	120	500	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
9305....	49°25′	12°20′	25/6 05	1^{15} a.m.	1270-1310	120	200	Y 330	..	..	..	..	..	3	..	1	..	..
—	—	—	24/6 05	3^{30} p.m.	1230-1350	420	300	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
16505....	60°00′	10°35′	29/8 05	8^{00} p.m.	1050	60	100	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	3	1	..
16705....	57°46′	9°55′	1/9 05	—	1175-1180	180	200	Y 200	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..
3706....	44°01′	2°49′	10/5 06	9^{55} p.m.	1400	120	200	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	..	1
3806....	43°52′	2°27′	11/5 06	3^{00} a.m.	1290	120	250	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
4006....	43°23′	2°02′	11/5 06	1^{15} p.m.	110	30	100	Y 330	..	..	2	7	4	..	..	..	..	..
4106....	43°23′	2°01′	14/5 06	8^{45} p.m.	102	120	60	Y 330	..	..	1	2	2	..	..	..	..	..
—	—	—	—	6^{30} p.m.	—	120	120	Y 330	..	..	..	2	2	..	..	..	..	..
4306....	43°37′	2°08′	16/5 06	2^{45} a.m.	1030-1650	120	250	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
4906....	46°13′	4°24′	18/5 06	10^{45} a.m.	1560, 590	120	300	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	1	1
5406....	49°13′	11°58′	21/5 06	4^{55} p.m.	940, 975	120	300	Y 330	..	..	..	..	2	..	..	..	..	..
6106....	51°04′	11°39′	31/5 06	7^{45} a.m.	1320, 1020	120	300	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
—	—	—	—	6^{50} p.m.	1450	120	800	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
6206....	50°25′	12°44′	5/6 06	2^{45} a.m.	2775	120	1500	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	1	..	..
6406....	49°17′	14°03′	6/6 06	2^{30} a.m.	—	120	200	Y 330	..	..	..	2	5	..	..	..	..	..
—	—	—	5/6 06	10^{35} p.m.	—	120	300	Y 330	..	..	..	1	..	..	..	..	1	..
6906....	47°40′	12°41′	7/6 06	10^{50} p.m.	>4000	60	200	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	2	1	..
7406....	49°23′	12°13′	10/6 06	3^{10} a.m.	1245	120	200	Y 330	..	..	..	..	1	..	..	..	..	..
—	—	—	9/6 06	1^{20} p.m.	1170	60	2000	Aa 2	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
7506....	49°20′	12°39′	10/6 06	11^{20} p.m.	1520	120	400	Aa 2	..	..	..	..	..	..	..	..	1	2
—	—	—	14/6 06	1^{50} a.m.	—	120	800	Aa 2	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
7606....	49°27′	13°33′	12/6 06	2^{40} a.m.	>2600	120	200	Y 330	..	..	..	1	..	..	..	..	..	..
8906....	55°45′	9°35′	23/6 06	9^{50} p.m.	1600	120	1600	Y 200	..	..	..	..	..	..	..	..	..	2
17506....	51°11′	11°41′	31/8 06	3^{30} a.m.	1030	90	100	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
17706....	49°30′	11°38′	1/9 06	1^{30} a.m.	550	120	300	Y 330	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
19006....	46°30′	7°00′	11/9 06	0^{15} a.m.	>4000	120	300	Y 330	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..
11 May 08	56°56′	9°01′	28/5 08	6^{05} a.m.	140	30	65	Y 200	..	1	4	1	..	..	..	..	..	..
12 May 08	57°03′	11°20′	28/5 08	—	24	30	10	Y 200	..	..	1	..	..	..	..	..	..	..
—	—	—	—	7^{15} p.m.	—	30	65	Y 200	..	1	6	2	..	..	..	..	..	..
—	—	—	—	—	—	60	300	Y 200	..	..	1	3	2	..	..	..	..	..
14 May 08	57°09′	13°16′	29/5 08	10^{05} a.m.	470	30	65	Y 200	1	3	17	2	2	..	..	..	..	..
17 May 08	57°15,	15°22′	30/5 08	8^{40} a.m.	1010	30	65	Y 200	..	3	15	9	3	..	..	..	..	..
20 May 08	57°59′	13°06′	31/5 08	5^{10} a.m.	930-400	30	65	Y 200	..	..	3	3	1	..	..	..	..	..
21 May 08	58°28′	12°13′	31/5 08	12^{30} p.m.	1200	15	65	Y 200	..	..	7	6	..	..	..	..	..	..
4 Dec. 08	45°20′	7°42′	1/12 08	11^{45} a.m.	>4000	30	1500	C 130	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..
7509....	45°37′	7°08′	9/3 09	—	>4000	60	300	Y 200	..	..	..	..	..	..	3	..	..	..
7609....	47°01′	5°48′	10/3 09	2^{40} p.m.	>1200	60	1600	Y 200	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..
8010....	46°17′	7°31′	18/6 10	—	>4000	30	300	Y 200	..	..	..	..	..	2	..	..	..	..

Record of the hauls of *Stomias ferox* made by the "Margrethe" in the Atlantic, 1913.

	N.	W.																
1002.....	57°27′	20°07′	19/7 13	2^{00} a.m.	—	240	300	P 150	..	..	..	..	..	..	..	2	1	..
—	—	—	—	—	—	240	1000	P 150	..	..	..	..	..	8	..	..	..	..
1003.....	55°07′	24°19′	22/7 13	0^{30} a.m.	—	240	65	P 150	..	..	..	..	..	..	..	2	..	..
1004.....	53°43′	26°24′	25/7 13	10^{55} p.m.	—	60	65	P 150	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..

Record of the hauls of *Stomias ferox* made by the "Margrethe" in the Atlantic, 1913.

Station No.	Position Lat. N.	Position Long. W.	Date	Hour	Depth Metres	Duration of haul in minutes	Wire out Metres	Gear	Larvæ Sizes (mm) <10	10-15	15-25	25-35	>35	Adults <50	50-75	75-100	100-150	>150
1005.....	52°22′	24°56′	29/7 13	1⁰⁰ a.m.	—	240	65	P 150	..	..	..	..	..	16	1	..	2	..
—	—	—	—	—	—	240	300	P 150	..	..	..	..	..	5	1	..	..	..
—	—	—	—	—	—	240	1000	P 150	..	..	..	..	..	..	..	..	1	..
—	—	—	—	—	—	240	4000	Aa200	..	..	..	..	..	..	..	..	2	..
1006.....	50°21′	26°55′	31/7 13	0¹⁵ a.m.	—	120	25	C 200	..	..	..	..	..	18	1	..	..	..
—	—	—	—	—	—	120	65	P 150	..	..	..	..	..	7	5	1	1	..
—	—	—	—	—	—	120	150	P 150	..	..	..	..	..	..	..	..	4	..
1007.....	49°46′	30°01′	4/8 13	0³⁰ a.m.	—	120	25	C 200	..	..	..	..	..	9	..	..	..	..
—	—	—	—	—	—	120	65	P 150	..	..	..	..	..	1	1	..	..	..
1009.....	45°38′	32°37′	9/8 13	11⁴⁵ p.m.	—	120	25	C 200	..	..	..	..	..	8	..	..	..	..
—	—	—	—	—	—	120	65	C 200	..	..	..	..	..	2	1	1	..	..
1010.....	44°57′	32°12′	10/8 13	0³⁰ a.m.	—	120	65	C 200	..	..	..	..	..	23	8	1	..	..
—	—	—	—	—	—	120	150	P 150	..	..	..	..	..	14	7	1	..	..
—	—	—	—	—	—	120	300	P 150	..	..	..	..	..	2	3	..	..	..
1011.....	42°38′	30°42′	15/8 13	0³⁰ a.m.	—	240	2500	Aa200	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..
1020.....	35°50′	44°55′	11/9 13	0³⁰ a.m.	—	240	40	C 200	..	..	..	..	..	1	..	..	..	..
—	—	—	—	—	—	240	65	C 200	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..
1021.....	37°54′	46°47′	14/9 13	0³⁰ a.m.	—	240	150	P 150	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..
1024.....	42°19′	50°22′	20/9 13	0¹⁵ a.m.	—	240	65	C 200	..	..	..	..	..	..	2	..	..	..
1030.....	35°31′	55°58′	1/10 13	8²⁰ p.m.	—	240	65	C 200	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..
—	—	—	—	—	—	240	150	P 150	..	..	..	..	..	..	1	..	..	..

REPORT ON THE DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908—10
TO THE MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS
Vol. II. Biology.

A. 5.

Argentinidæ, Microstomidæ, Opisthoproctidæ. Mediterranean Odontostomidæ.

By

Johs. Schmidt.

With 23 figures and 4 charts in the text.

Issued March 15, 1918

CONTENTS

page

I. **Introduction** 2
II. **Argentinidæ** 2
Argentina 2
Argentina sphyræna L. 6
Argentina leioglossa Val. 7
Argentina silus (Ascan.) 10
III. **Microstomidæ** 10
Nansenia 10
Nansenia grönlandica (Reinh.) 12
Nansenia oblita (Facc.) 19
Microstoma 22
Microstoma argenteum Val. 22
IV. **Opisthoproctidæ** 28
Opisthoproctus 28
Opisthoproctus soleatus Vaill. 28
Opisthoproctus Grimaldii Zugm. 29
V. **Odontostomidæ** 30
Odontostomus 30
Odontostomus balbo (Risso) 30
VI. **Summary** 36
VII. **Literature** 39

I. INTRODUCTION

The material upon which the present paper is based was collected almost exclusively by myself, on the cruises which I made during the years 1903—10 with our research steamer "Thor" in the north-eastern part of the Atlantic, along the range from Iceland to Gibraltar, and through the whole of the Mediterranean. A small quantity was procured in March 1911 in and near the Strait of Messina by Capt. G. Hansen of the "Thor". There is also a little material of some of the families in question from the stations of other ships, especially from the cruise of the m. s. "Margrethe" in 1913, in the northern Atlantic from the Faroes to the West Indies; the latter material was collected by mag. sc. P. Jespersen.

I have also been able to utilise material belonging to the Zoological Museum of Copenhagen University, and to the Bergen Museum, through the courtesy of Professor Ad. S. Jensen and Professor Aug. Brinkmann.

In the course of the work, cand. mag. A. Strubberg, mag. sc. Vilh. Ege and stud. mag. Å. Tåning have helped me in various ways, in making drawings, and various countings, etc. and I am greatly indebted for the valuable assistance thus rendered.

II. ARGENTINIDÆ

Argentina

On the cruises of the "Thor" in the Mediterranean, postlarval stages of two *Argentina* species were found; *viz. Argentina sphyræna* and another very characteristic species. I have on a previous occasion (1906) described the postlarval development in the two northern species *Argentina sphyræna* and *Argentina silus*, which we found in great quantities on the cruises of the "Thor" 1903—06 in the northern Atlantic, from south of Iceland to the north of Spain. I was therefore immediately aware that the postlarval stages from the Mediterranean represented a third *Argentina* species. On going through the literature on the subject, and comparing with adult specimens from the Mediterranean, I found that this third species was the *Argentina leioglossa* C. V. described in 1848 by Valenciennes (1848, p. 417—418, pl. 624) from material brought home from Algiers by M. Guichenot. As the name indicates, the form in question was supposed to differ from the other Mediterranean *Argentina* species in having a smooth (toothless) tongue. It was not afterwards met with again, however, and ichthyologists had in course of time ceased to reckon with its existence, supposing that it was not specifically distinct from *Argentina sphyræna*. Among other writers, Giglioli (1880, p. 102) has contributed to the adoption of this view; after examining a series of specimens of *Argentina* from Messina, he writes: "Credo poter affermare che, se basata sulla mancanza di denti linguali, l'*A. lioglossa* C. V. va cancellata giacchè nella serie raccolta a Messina si vede ogni possibile gradazione nello sviluppo di quei denti ed alcuni esemplari ne sono privi senza per altro differire dagli altri."

Now GIGLIOLI is probably right in stating that the dentition of the tongue varies greatly, and does not afford any particularly satisfactory specific character. Moreover, VALENCIENNES' *Argentina leioglossa* can, as a matter of fact, exhibit dentition on the tongue, and the feature may indeed possibly be typical of the species, so that the specific name chosen seems somewhat unfortunate. In spite of these considerations, however, *Argentina leioglossa* is really after all a very characteristic species. This GIGLIOLI might easily have perceived, had he examined his own specimens in respect of the other qualities which VALENCIENNES used as specific characters. VALENCIENNES writes as follows: "Notre Argentine léioglosse a le corps un peu plus court que l'espèce précédente; car la hauteur ne mesure que le septième de la longueur totale. La tête est proportionellement beaucoup plus longue; elle n'est contenue que trois fois et demie dans cette même longueur totale. Le museau est plus aigu. L'œil est aussi grand. Les dents palatines et vomériennes sont plus fines . . . . . La vessie natatoire de cette espèce est petite et ses parois sont peu épaisses" (l. c. p. 418). "Le poisson n'a pas de dents sur la langue." (l. c. p. 417).

The formula given by VALENCIENNES for his species is D. 12, A. 14, P. 19, V. 12. Particularly striking is the large number of rays in the pectorals; *viz.* 19 or, according to GUICHENOT (CARUS, 1889—93, p. 556) no less than 22; the species differs in this respect very considerably from its nearest relative, *Argentina sphyræna*. According to LILLJEBORG (1891, p. 692) who has contributed valuable material to the study of northern *Argentina* species, the formula for the latter is as follows: D. 10—11, A. 12—13, P. 13—14, V. 11.

A small number of specimens of *Argentina* from the Mediterranean, belonging to the Zoological Museum at Copenhagen, enabled me to go into the question, and convince myself that *Argentina leioglossa*, though related to *Argentina sphyræna*, is nevertheless an entirely distinct and characteristic species. The material consisted of 2 specimens from Marseilles and 4 from Algiers, all preserved in alcohol, and somewhat macerated through years of keeping.[1] For purposes of comparison, I used material of *Argentina sphyræna* from the northern waters, some of which was from the earlier cruises of the "Thor", and the remainder kindly lent by the Museums at Copenhagen and Bergen.

The results of my investigations are shown in the accompanying table. It should here be noted that "postanal length" indicates the distance from end of caudal peduncle to front of anal fin, not to

Locality	*Argentina leioglossa* Val.						*Argentina sphyræna* L.									
	Algiers 1882 Copenhagen Zool. Mus.				Cadiz Bay "Thor" Stat. 65, 1909		Marseilles Copenhagen Zool. Mus.		Stavanger Bergen Zool. Mus.		Göteborg Copenh. Zool. Mus.	Christiania Fjord Copenh. Zool. Mus.	Hirshals Bergen Zool. Mus.	Bay of Biscay "Thor" Stat. 45, 1906		Ireland 'Thor' St. 166, 1906
Total length in mm. (without caudal)...	88	81	80	80	27.5	25.5	138	125	150	143	164	154	82	33	29	26
Prædorsal length in % of total length.....	48.3	49.4	50.0	50.0	47.3	47.1	43.5	44.0	42.7	43.4	42.1	42.9	43.3	40.0	40.3	40.4
Postanal length in % of total length	14.8	15.4	15.0	15.0	16.3	15.7	19.2	18.4	19.3	19.6	18.9	19.5	21.3	24.2	24.2	24.0
Præventral length in % of total length..	53.4	54.3	53.8	53.8	52.7	51.0	50.0	51.2	50.0	49.0	50.0	48.1	48.8	47.0	48.3	46.2
Length of head in % of total length ...	30.1	30.9	31.3	30.8	26.0	26.0	26.8	27.2	26.7	27.3	25.6	24.7	27.4	25.8	25.9	23.1
No of dorsal rays....	13	13	13	12	13	14 (13)	10	10			10	11			11 (10)	10
No of anal rays	12 (11)	12 (11)	12 (11)	11 (10)	11	12	13 (12)	12			14 (13)	13		12	14	12
No of pectoral rays ..	21	21	21 (22)	21	21	22 (21)	13	13	13	13	14	13	14	13	13	13 (14)
No of ventral rays ..	12	12	12	12	12	12	11	11			11	10	11			

[1] The last 4 specimens were labelled: *Argentina leioglossa* C. V., in the handwriting of the late Prof. CHR. LÜTKEN.

the vent. Two values are shown for no. of anal rays, one in parentheses; this is owing to the fact that the last ray is double, and it will be a matter of opinion whether it should be counted as one or as two.

A glance at the table, and at the two out line figures (fig. 1) soon shows that we have here two distinct species. Most striking is the great difference in the number of pectoral rays; in *Arg. sphyræna* from 13 to 14; in *Arg. leioglossa* from 21 to 22.[1] Furthermore, in *Arg. leioglossa* the head is longer in proportion, though in the youngest stages, abt. 3 cm, this difference is only inconsiderable, but it becomes more marked as the size increases.

These points of difference were already noted by VALENCIENNES. Our table and figures further show, however, that the postanal length in *Arg. leioglossa* is less than in *Arg. sphyræna*, the prædorsal and præventral, on the other hand, being greater. The ventrals are in relation to the dorsal set somewhat farther forward in *Arg. leioglossa* than in *Arg. sphyræna*; in the former, they are situated about level with the middle or a trifle in front of the dorsal, in the latter a little behind the middle of same.

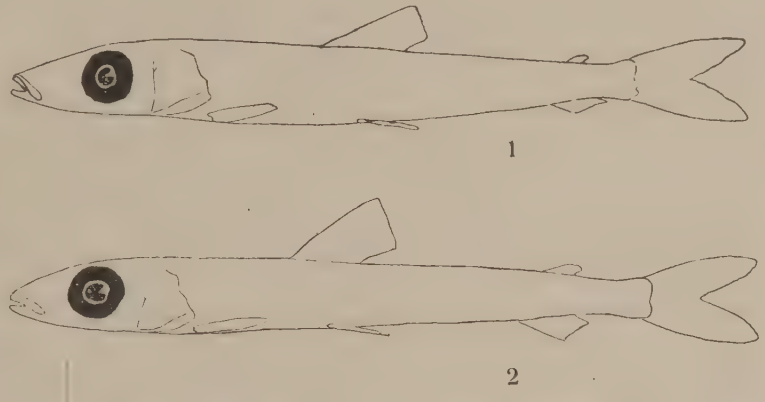


Fig. 1. *Argentina leioglossa* Val. (1) and *Argentina sphyræna* L. (2). Outline of two specimens, 81 and 82 mm. in length (excl. caudal), from Algiers (1) and Hirshals, Skagerrak (2). Note difference in length of snout and head, in prædorsal, præventral and postanal lengths.

The snout is longer in *Arg. leioglossa* than in *Arg. sphyræna*. This is especially distinctly apparent on viewing two specimens of equal size from above. Is is then also seen that the interorbital space is considerably less in *Arg. leioglossa* than in *Arg. sphyræna*.

According to the description and figure given by VALENCIENNES (l. c.), *Arg. leioglossa* is of somewhat shorter and deeper build than *Arg. sphyræna*. This is not apparent in the four specimens of the former species at my disposal, but the state of preservation here is not sufficiently good for me to decide the point. In three very well preserved specimens of *Arg. sphyræna* from Norway and the Skagerrak, total lengths 150, 143 and 82 mm. (excl. caudal fin) the greatest height amounted to 12.7, 11.2 and 12.2 % respectively of the total length.

One remarkable feature in which *Arg. leioglossa* differs from the other two European species (*Arg. sphyræna* and *Arg. silus*) is the fact that the dorsal has a greater number of rays than the anal. And in connection with this, it should be noted that the anal fin is comparatively short and the postanal length comparatively small in *Arg. leioglossa*. The ventrals in the latter appear as a rule to have one ray more (or two more) than in *Arg. sphyræna*.

The number of vertebræ in *Arg. leioglossa* was determined in a single specimen, which had 35+14. In a specimen of *Arg. sphyræna* from Skagerrak we found 36+18 vertebræ and in others from the Bay of Biscay: 34+17, ?+18—19, 33+19, 34+18 (as to the manner in which the last vertebræ were counted see Fig. 10 p. 14).

The difference in no. of vertebræ between *Arg. sphyræna* and *Arg. leioglossa* is thus far less than between the former species and *Arg. silus*, which has a far greater number, *viz.* more than 65. Where a large number of specimens of *Arg. sphyræna* and *Arg. leioglossa* is available, it is highly probable that a distinct difference will be discernible, especially if the body and caudal vertebræ be counted separately.

[1] One of the specimens had 20 rays in one of the pectorals.

As regards dentition of the tongue, I have found such in all the specimens examined, both of *A. leioglossa* and *A. sphyræna*. It may at times, however, be very slight. In the 4 specimens of *A. leioglossa* noted in the Table p. 4, the following numbers were found: spec. 1. three very small teeth on forepart of tongue; spec. 2. four very small teeth similarly placed; spec. 3. three extremely small teeth similarly placed; spec. 4. three extremely small teeth similarly placed.

The specimens of *Argentina leioglossa* mentioned by VALENCIENNES (1848, p. 418) measured "quatre pouces et quelque chose." All were from Algiers. The same applies to the four specimens from the Zoological Museum at Copenhagen, examined by me; they are labelled "Algiers 1882. A. Brun". As the species is not recorded by other writers, its adult and adolescent stages are thus known only from Algiers. I have, however, reason to believe that *inter alia* the 5 *Argentina* specimens taken in trawl by the "Michael Sars" at St. 39 B, depth 230 m. south of Canary Islands, and noted as *A. silus* (MURRAY and HJORT 1912, p. 447) belong to this species. We found *A. leioglossa* in the Bay of Cadiz, and it would be strange to find the northern *A. silus* so far south as the Canaries.

ARGENTINA SPHYRÆNA L.

St. 33, 22/1, 09 depth 150 m. — 65 m. w. 1 spec. 11 mm.
St. 85, 17/6, 10 depth > 700 m. — 65 m. w. 1 spec. 12 mm.

The chart on p. . . shows the principal localities where postlarval stages were found on the cruises of the "Thor" in 1903—08 in the northern Atlantic and the two finds on the cruises of 1908—10 in the Mediterranean. Of these last, one is situated off the coast of Portugal, near Lisbon (St. 85) and the other at the northern extremity of Corsica (St. 33). There is also a specimen from Monaco, taken on the 22 2 '09 near the coast, close to the surface, by the "Institut Océanographique", Monaco. This specimen, which was 14 mm. long, is described and figured by FAGE (1910, p. 3—4, fig. 1). The find is marked on the chart p. . . .

The finds made on our Mediterranean cruises harmonise well with the distribution of the species in its larval stages as previously noted. The total picture presented shows that *Argentina sphyræna* spawns throughout the long range from north of Scotland to the southern Portuguese waters and in the western Mediterranean. In the Mediterranean, it appears to spawn in winter time, but in waters farther north, spawning appears to take place later in the year. As regards the eastern Mediterranean, nothing can be stated in this respect, as the "Thor" did not work there to any great extent during the winter months. That we found so few specimens of this species in the Mediterranean, while several hundreds were taken in a single haul with the same net in the Atlantic is perhaps due *inter alia* to the fact that the species lives largely in the coastal waters, where the "Thor" only occasionally fished in the former sea. It seems likely that in the Mediterranean, it occurs most abundantly in the northern parts.

The few postlarval specimens from the Mediterranean cruises call for no particular mention beyond what is already stated in my previous monograph (1906). As regards the question whether the *Argentina sphyræna* of the Mediterranean is racially distinct from the form met with in northern seas, the available material is altogether insufficient for any decision. On the other hand, an investigation of our Atlantic material has already shown that *Arg. sphyræna* varies much according to latitude. In the Table below, the number of vertebræ in two small samples from north of Spain and from north of Scotland is given.

North of Spain. "Thor", St. 41, 1906, 43° 23′ N, 2° 01′ W.	
No of vertebræ	No of specimens
54	
53	
52	5
51	3
Average ca. 51.6	

North of Scotland. "Thor" St. 288, 1904, 59° 34′ N, 5° 41′ W.	
No of vertebræ	No of specimens
54	3
53	5
52	2
51	
Average ca. 53.1	

It will be seen from the above Table that the average no of vertebræ was not less than 1.5 higher north of Scotland than in the southern part of the Bay of Biscay. It would seem likely that the Mediterranean *Arg. sphyræna* are nearest to those from the Bay of Biscay in this character.

ARGENTINA LEIOGLOSSA Val.

Stat.	26.	18/1,09,	depth:	560	m;	300	m. v.	1	spec.	$9^3/_4$ mm.
„	42.	2/2,09,	„	1120	m;	300	„	1	„	12 „
„	45.	6/2,09,	„	2150	m;	65	„	1	„	$7^1/_2$ „
„	„	„	„	„		300	„	1	„	$16^1/_2$ „
„	57.	20/2,09,	„	105	m;	200	„	1	„	8 „
„	65.	24/2,09,	„	1300	m;	300	„	1	„	31 „
„	„	„	„	„		600	„	1	„	$28^1/_2$ „
„	126.	10/7,10,	„	588	m;	300	„	2	„	17, $22^1/_2$ „
„	132.	14/7,10,	„	1227	m;	300	„	1	„	12 „
„	134.	15/7,10,	„	400	m;	300	„	1	„	17 „

The postlarval stages are, as will be seen from the accompanying figures 2—8 easily, distinguishable from the corresponding stages of *Arg. sphyræna* and *Arg. silus* by their far stronger pigmentation. The general system or arrangement of the postlarval pigment, however, is entirely the same as in the two other *Argentina species.*

Arg. leioglossa (figs 2—5) (as also *Arg. sphyræna* figs 6—7) is easily distinguished from *Arg. silus* (fig. 8) by the fact that the end of the notochord and end of the embryonic fin are covered with pigment in the last-named, and unpigmented in the two first. *Arg. silus* differs also in many other characters from these two. In this connection I may refer to my paper of 1906, where a long series of postlarval stages, of *Arg. silus* and *Arg. sphyræna* are described and shown. I will here only mention the characters by which *Arg. leioglossa* and *Arg. sphyræna* are distinguished in the postlarval stages, and give in conclusion some data concerning the development of the former species.

The pigmentation of the head exhibits a difference between the two species, *Arg. leioglossa* having a stripe of pigment extending from the snout to the eye, and thence some distance towards the rear. This stripe, which is lacking in *Arg. sphyræna*, gives the postlarvæ of *Arg. leioglossa* a very characteristic appearance.

Even in the youngest investigated specimens of *Arg. leioglossa*, 7—8 mm., there are 9 strong pigment patches (7 præanal and 2 postanal), the foremost at and on the base of the pectorals, the hindmost a little in front of the end of the notochord. At these stages, *Arg. sphyræna* has only 7 pigment patches (5 præanal and 2 postanal). The two postanal ones are also found to have the same appearance and position in both species. The difference lies in the præanal pigment; between the anal and pectoral patches, which are common to both, *Arg. leioglossa* has 5, and *Arg. sphyræna* only 3 patches, as shown in figs. 2 and 6. In contrast to *Arg. sphyræna*, where the pigment patches are chiefly ventral, situated between the gut and the body, we find them in *Arg. leioglossa* extending right up the sides until they reach the dorsal contour. They thus appear as large, very dark and very conspicuous transversal bars, so that the species appears far more strongly pigmented than *Arg. sphyræna*. This latter species has some stellate chromatophores on the gut, but these are lacking in *Arg. leioglossa*, save off the anal patch. In *Arg. sphyræna* (and *silus*) secondary, intermediate pigment patches soon appear; in *Arg. leioglossa*, on the other hand, the 9 large patches remain very little altered, and dominate the appearance from the youngest stages of 7—8 mm. right up to the oldest investigated, abt. 3 cm. in length.

Another distinguishing character which may be traced right down to the smallest stages, lies in the fact that the postanal length — i. e. distance from vent to tip of tail — is considerably less in *Arg. leioglossa* than in *Arg. sphyræna* (cf. figs. 2—5 and 6—7). In agreement with this, we find the number of postanal myomeres to be abt. 5 more in *Arg. sphyræna* than in *Arg. leioglossa.*

As In *Arg. silus* and *Arg. sphyræna*, the dorsal and anal make their appearance in the embryonic fin itself, without direct connection with the body, appearing as a curved sickle-like streak between the contour of the body and the border of the embryonic fin. As soon as the dorsal and anal appear, a difference in their position is discernible between the two species, corresponding to that noticeable in the adult stages, the dorsal in *A. leioglossa* being situated farther back than in *Arg. sphyræna* (compare figs. 4 and 7). In the case of the anal also, we find the same difference in position as already mentioned in the description of the adult fish.

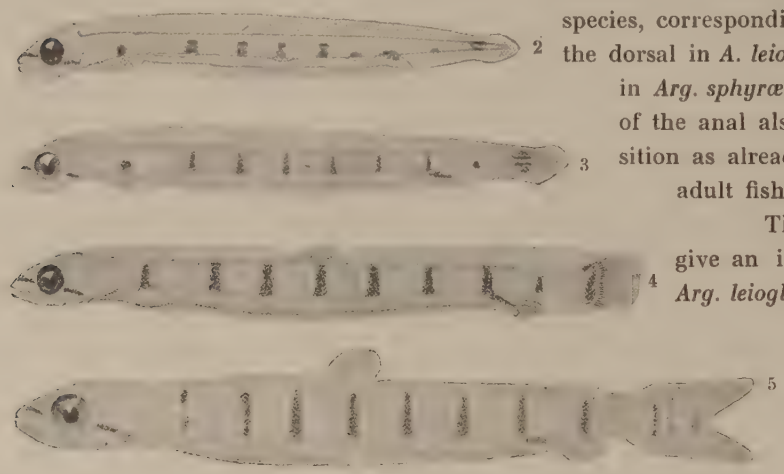


Fig. 2—5. *Argentina leioglossa* Val.
Fig. 2. Length 7½ mm. "Thor", Stat. 45, 1909.
„ 3. — 12 „ — „ 132, 1910.
„ 4. — 22½ „ — „ 126, 1910.
„ 5. — 31 „ — „ 65, 1909.

The following observations may serve to give an idea of the postlarval development in *Arg. leioglossa*. As usual, the caudal is the first of the unpaired fins to appear. A specimen abt. 7½ mm. long had an entirely straight urostyle, and not the slightest indication of hypurals. Another specimen, a little less than 10 mm. in length, had likewise an entirely straight urostyle, but the first traces of the hypurals were here very distinct. In a specimen 16½ mm. long, the urostyle was strongly bent upwards.

As already mentioned, the dorsal and anal make their appearance out in the embryonic fin, without any connection with the body contour. In specimens less than 12 mm. long, no trace of these fins is visible. Of two specimens 12 mm long, one had no indication at all of D. and A., the other showed a slight indication of D., but not of A. At a length of 17 mm. both D. and A. were present (i. e. the interspinous rays) as a streak out in the embryonic fin without connection with the body contour. D. was, however, nearer this than A. At a length of 22½ mm. indications of rays were apparent in D. and A., being 11—12 and 9—10 respectively. D. was now in connection with the body contour, but A had not yet connected up with this. In the pectorals, abt. 17 rays could be counted. In a specimen of 28½ mm. both D. and A. were in connection with the body contour. The former had 14 (13), the latter 12 rays, and the pectorals 21—22. The ventrals were distinct, with 12 rays. With regard to pigment, all 9 patches are, as previously mentioned, already present in the youngest specimen examined, abt. 7½ mm. in length and remain distinctly separate right up to the oldest, abt. 3 cm. long. In the youngest stages, the transversal bars do not yet extend quite up to the dorsal contour, but reach there already at a length of abt. 12 mm.

Fig. 6. *Argentina sphyræna* L.
Length 11 mm. "Thor", Stat. 26, 1905.

Fig. 7. *Argentina sphyræna* L.
Length 19¼ mm. "Thor", Stat. 27, 1905.

Fig. 8. *Argentina silus* (Ascan.)
Length 17 mm. "Thor", Stat. 72, 1905.

That our series of postlarval stages of *Arg. leioglossa* really belongs to this species is easily

proved. The pigmentation etc. shows that all belong to one and the same species, and in the oldest stages, abt. 3 cm., the high value for no. of pectoral rays, which characterises *Arg. leioglossa*, is easily discernible. The no. of rays also in dorsal and anal were as characteristic for *Arg. leioglossa*; *viz.* with the relatively large number of dorsal and relatively small number of anal rays. The same applies also to the relative length of the postanal distance. On counting the myomeres, between 50 and 55 were found, which answers well to the number of vertebræ — 51 — found for *Arg. leioglossa*.

Altogether, it is interesting to note that it was the characteristic appearance of the postlarval stages which immediately showed me that we had here a third species of *Argentina*, and thus again led to the rediscovery of the half-forgotten, but perfectly distinct species *Argentina leioglossa* Val. The difference between this and the species with which it has been confused, *Arg. sphyræna*, is also at least as conspicuous in the postlarval stages as in the adults. We have here, then, a new instance of the importance of larval and postlarval pigment in systematic respects, for distinction between closely related species. In previous works, since 1905, I have given a long series of examples illustrating this especially among the Gadoids and Murænoids (e. g. 1905, 1907, 1912, 1912 a, 1913, 1916).

Chart 1.
Distribution of the postlarval stages of the Argentines, according to the investigations of the "Thor". + *Argentina silus*; ● *Argentina sphyræna*; ○ *Argentina leioglossa*. The 1000-m curve shown by a dotted line.

Occurrence. Our finds of the postlarval stages of *Argentina leioglossa* show that this species spawns in winter and spring (early summer), perhaps chiefly in winter. The postlarval stages were found for the most part 100—200 m. below the surface, i. e. deeper on the whole than those of *Arg. sphyræna*, but higher than the corresponding stages of *Arg. silus*. A similar order of precedence is noticeable in the three species with respect to the depth of the areas where they are found and where they spawn. *Arg. sphyræna* is decidedly the species found in shallowest water, while *Arg. silus* is undoubtedly that met with in greatest depths. *Arg. leioglossa* appears to take up an intermediate position in this respect. (see chart above, where the 1000-m. curve is drawn).

All that we know regarding the horizontal distribution of *Arg. leioglossa* — apart from the locality of Valenciennes' type specimens — is due to the investigations of the "Thor". In the Mediterranean, besides Algiers, the species was taken by the "Thor" in the Tyrrhenian Sea, in the vicinity of Naples, at

Corsica and Sardinia, in the Balearic Sea off the coast of Tunis and Algeria, and in the Alboran Sea, south of Spain. Outside the Mediterranean, we found it in the Bay of Cadiz. Probably also, as mentioned on p. 6 the specimens of "*Argentina silus*" noted in MURRAY and HJORT (1912) as taken in the trawl south of the Canaries belong to this species.

The species was not found by the "Thor" in the eastern basin of the Mediterranean. The localities are collected on the chart p. 9 and in the list p. 4. Further details as to position of stations will be found in the Introduction to Vol. I of the present Report, Copenhagen 1912.

ARGENTINA SILUS (Ascan.).

This northern species was not taken on the Mediterranean cruises of the "Thor". On the cruise of the "Thor" in the Atlantic in 1908, it was taken in May at several stations west of Scotland on the route from Stornoway to Rockall and thence to Iceland, the hauls yielding eggs as well as larval and postlarval stages.

On the investigation cruise of the "Margrethe" from the Færoes to the Azores it was taken at the two first stations in middle of July 1913; *viz*; 18 specimens (18—25 mm) at St. 1001 (61°11′N, 11°54′W) and one spec. (25 mm) at St. 1002 (57°27′N, 20°07′W) at both places in hauls with 300 m. wire out. The latter find in particular is interesting, the locality being considerably farther west than the places where the species had previously been found west of the British Isles.

We have now found the larval and postlarval stages of *Argentina silus*, as also eggs of the same, along the whole range from Iceland to abt. 49°N. lat. S.W. of Ireland and outside the English channel, as also in the deep part of the Skagerrak. In the case of this species, the normal occurrence of bathypelagic fish eggs was observed for the first time from the "Thor" by means of thorough investigations carried out in the Atlantic and Skagerrak (JOHS. SCHMIDT, 1906, p. 16).

The most important localities on the cruises of the "Thor" (and the "Margrethe") will be found noted on the chart p. 9 and in the list given in my previous paper (1906, p. 14).

III. MICROSTOMIDÆ

Nansenia Jordan & Evermann.

In the year 1838, the Danish Zoologist J. C. H. REINHARDT received a fish which had been sent in from the Danish colonies in W. Greenland by a merchant there, named Kielsen. REINHARDT exhibited the same at the Kgl. Danske Videnskabernes Selskab in Copenhagen (1839, p. 8 and 1841, p. LXXIX-V) and gave it the name of *Microstomus groenlandicus*, referring it to the genus *Microstomus* established by CUVIER on the basis of the *Serpus* (*Gastropelecus microstoma*) described by RISSO in his "Ichthyologie de Nice" 1810. He pointed out, however, that certain discrepancies existed between the Greenland form and that from the Mediterranean, especially as regards dentition.

From REINHARDT's description of the Greenland fish, quoted by GÜNTHER (1866, p. 205) JORDAN and EVERMANN, in 1896, without having seen the specimen in question, established the genus *Nansenia* with the species *Nansenia groenlandica* (Reinh.) (1896, p. 528). The genus *Nansenia* was set up as contrasting with the genus *Microstoma* by the position of the dorsal, this fin being situated farther forward on the body, in front of the ventrals, and also by the presence of a second, adipose, dorsal fin.

Later S. TANAKA (1911, p. 15) has described a specimen of 17 cm in length from the Sagami Sea, Japan, referring it, despite the great difference in geographical position, to *Nansenia grönlandica* (see later, p. 14).

Finally, JORDAN and THOMPSON ("Record of the Fishes obtained in Japan in 1911" Mem. Carnegie Mus. 6, 1914, Pittsburg, Pa.) have described another species, *Nansenia ardesiaca* from Japan; this description I have not been able to consult.

There is thus no species of fish from European waters which has been referred to the genus *Nansenia*. There exists, nevertheless, in the Mediterranean, a species which has been known since 1887, and it would have seemed natural for JORDAN and EVERMANN to have mentioned this when establishing their genus *Nansenia* in 1896, since it undoubtedly belongs here, and was better known than REINHARDT's species. The species in question was first described by FACCIOLA (1887, p. 193—197) as a sub-species of *Microstoma argenteum* Val., under the name of *Microstoma oblitum* Facc. and was figured the following year by BELLOTTI (1888, p. 12—13, pl. IV, fig. 3—3 a) and entered as a species, *Microstoma oblitum* Facc. I give in fig. 13, p. 00 a photographic reproduction, on a reduced scale, of BELLOTTI's figure, which shows a specimen of abt. 18 cm long, from Nice. From this figure, as well as from FACCIOLA's careful and detailed description, it is at once apparent that the fish is in the first place entirely different from *Microstoma argenteum* Val. (cf. fig. 15, p. 23) and in the second, that it must be referred to the genus *Nansenia*. This is immediately shown by the presence of an adipose dorsal fin, and by the position of the ventrals and first dorsal fin.

The question in which we are now interested is as follows. Are REINHARDT's Greenland form and FACCICOLA's Mediterranean form, which both belong to the genus *Nansenia*, identical? The one is, as we have seen, known only from Greenland (a single specimen, taken in 1838) the other only from the Mediterranean. Throughout the whole of the long range from Greenland to the Mediterranean, there is no record of any species belonging to the genus *Nansenia* or to the genus *Microstoma*, save for some postlarvæ from Ireland, mentioned by HOLT and BYRNE (1908, p. 53 and 1913, p. 26) as "specimens of *Microstoma*, too small for specific determination", but of which a specimen $14^1/_2$ mm long is shown (1913, p. 26, fig. 11) under the name of *Microstoma* sp. (see fig. 12, p. 18).

We find then, nothing certain in the literature as to how far *Nansenia grönlandica* (Reinh.) and *N. oblita* (Facc.) are identical.[1] Fortunately, however, the material collected on the cruises of the "Thor" in the North Atlantic and the Mediterranean affords the means of solving the problem definitely.

REINHARDT states, with regard to his Greenland fish, (1841, p. LXXIV—V) that it differs from CUVIER's description of the Mediterranean *Microstomus* in having an adipose fin, and in the position of the first dorsal, which is situated for the most part in front of the ventrals. And he then goes on to say: "Of this new species, which has been named *Microstomus grönlandicus*, only a single specimen has been sent in, measuring ca. 3.2 Danish inches (ca. 8.3 cm) of which the head amounts to 1—5; the greatest height is contained 10 times in the length, and falls at the middle of the head; the ventrals are situated just under the hindmost ray of the dorsal. The adipose fin is situated just above the last ray in the anal. The distance from snout to anus amounts to $^2/_3$ of the total length. Br. 3, D 11, A 10, V 10, C 17."

On consulting FACCIOLA (1887, p. 195) for the corresponding characters in his "*Microstoma oblitum*", we find the following: "Length of head $3^1/_4$—4 times, height of body $5^3/_4$ to $7^1/_4$ times in total length (excl. caudal fin)" . . . . "Base of ventrals opposite to posterior part of dorsal".

These few measurements would seem to suggest that the Greenland form differs essentially from

[1] It is worth noting that as far back as 1888 the possibility of identity between FACCIOLA's and REINHARDT's species was mentioned by the excellent Italian ichthyologist C. BELLOTTI. The writer in question states, in this connection (1888, p, 13, footnote) "Il *Microstoma oblitum* Facc. potrebbe per avventura verificarsi non differire dal *Microstoma groenlandicus* Reinh.", but he does not venture to identify the Greenland form with *M. oblitum* Facc. on the basis of the few characters known to him from GÜNTHER's Cat. vol. VI, p. 205.

the Mediterranean. The same will be apparent from a direct comparison, which I have made with specimens procured on the cruises of the "Thor".

The measurements are noted in the accompanying table. The first column refers to REINHARDT's type specimen, which is preserved in the Zoological Museum of Copenhagen University. The measurements were taken by cand. mag. A. STRUBBERG, who was enabled, by the courtesy of Prof. AD. S. JENSEN, Director of the Museum, to examine the type specimen in question, which is noted as being in a bad state of preservation. All the remaining measurements were made by myself.

	Nansenia grönlandica (Reinh.)								*Nansenia oblita* (Facc.)				
	Reinhardt's type specim.	Specimens taken by the "Thor" W. of the British Isles							Specimens taken by the "Thor" W. of Brittany		Specimens taken at Messina by Capt. Hansen		
Total length in mm without caudal . . .	76	67	40.5	37	31	32.2	24.5	25	24.5	17.2	55	37.5	29.5
Prædorsal length in % of total length.	43.4	45.5	49.4	48.6	50.0	48.1	49.0	49.0	56.3	57.0	52.7	58.7	56.0
Præventral length in % of total length	50.2	50.0	53.1	54.0	54.8	54.3	55.9	55.0	61.2	62.2	61.8	66.7	63.7
Præpectoral length in % of total length	21.7	21.6	21.6	21.6	21.4	21.7	22.4	22.0	28.6	30.2	28.2	29.3	30.5
Greatest height in % of total length. .	9.5	10.0	11.7	11.5	12.1	11.8	11.8	12.0	18.4	18.6	16.0	16.0	17.8

It will be seen from the table that the dimensions of REINHARDT's type specimen agree well with those of specimens nos. 2—7 from the cruises of the "Thor" 1905—06 in the North Atlantic, which I have referred to this species, under the name of *Nansenia grönlandica* (Reinh.). This is particularly conspicuous when we compare them with the corresponding measurements for those of our specimens from the Mediterranean and the sea west of Britanny which I have referred to FACCIOLA's species under the name of *Nansenia oblita* (Facc.).

It is at once noticeable that *N. grönlandica* is a far more elongated form than the heavily built *N. oblita*, and is in this respect nearer the Mediterranean *Microstoma* form. It will also be seen that *N. grönlandica* has a far shorter head ("præpectoral length") than *N. oblita*, and that both the prædorsal and præventral distances are essentially less than in the latter form. In a word, the dimensions of the two *Nansenia* species are totally different, which — as the table shows — is also the case even in the youngest stages, abt. 3 cm in length.

With regard to other characters which may serve for purposes of specific distinction, I may refer to the special mention of the two species under their separate headings.

NANSENIA GRÖNLANDICA (Reinh.).

Microstomus groenlandicus Reinhardt 1839, 1841; *Nansenia groenlandica* Jordan & Evermann 1896.

"Thor".

St. 60.	28/5 05.	61°50′ N,	11°38′W.	Depth	1110 m.	65 m.w.	< 10 mm.	3 spec.	
- 61.	28/5 05.	61°11′ N,	11°00′W.	—	963 -	65 —	< 10 —	2 —	
- —	—	—	—	—	— -	900 —	< 10 —	1 —	, 10—15 : 2.
- 63.	30/5 05.	59°49′ N,	8°58′W.	—	1150 -	1200 —	< 10 —	1 —	, 10—15 : 1.
- 64.	30/5 05.	59°17′ N,	7°29′W.	—	895 -	65 —	< 10 —	2 —	
- —	—	—	—	—	— -	1000 —	< 10 —	6 —	, 10—15 : 9, 15—20 : 4.
- 71.	7/6 05.	57°47′ N,	11°33′W.	—	1985 -	300 —	< 10 —	11 —	, 10—15 : 43, 15—20 : 5, 20—25 : 2.
- —	—	—	—	—	— -	1500 —	10—15 —	1 —	, 20—25 ; 1.
- 72.	8-9/6 05.	57°52′ N,	9°53′W.	—	1020-1550 -	200 —	10—15 —	1 —	, 15—20 : 1.
- —	—	—	—	—	— -	300 —	< 10 —	39 —	, 10—15 : 30, 15—20 : 15, 20—25 : 6, 25—30 : 1.
- —	—	—	—	—	— -	600 —	< 10 —	1 —	, 10—15 : 30, 15—20 : 51, 20—25 : 11.
- —	—	—	—	—	1020-1550 -	1500 —	10—15 —	4 —	, 15—20 : 1, 20—25 : 1.

St. 73.	$^{10}/_{6}$ 05.	56°56′ N,	9°22′W.	Depth	$\frac{1180}{1390}$	m.	300	m.w.	10—15	mm.	5	spec.	, 15—20 : 9, 20—25 : 5, 25—30 : 1.
- 74.	$^{10}/_{6}$ 05.	56°00′ N,	9°32′W.	—	$\frac{1040}{1520}$	-	300	—	10—15	—	2	—	, 15—20 : 1.
- 76.	$^{11}/_{6}$ 05.	55°56′ N,	9°40′W.	—	$\frac{1390}{1405}$	-	300	—	< 10	—	16	—	, 10—15 : 6, 15—20 : 8, 20—25 : 2.
- 82.	$^{14-15}/_{6}$ 05.	51°00′ N,	11°43′W.	—	$\frac{840}{1400}$	-	300	—	10—15	—	1	—	
- —	—	—	—	—	—	-	600	—	76	—	1	—	
- —	—	—	—	—	—	-	800	—	10—15	—	1	—	
- 164.	$^{29}/_{8}$ 05.	61°20′ N,	11°00′W.	—	1300	-	300	—	35—40	—	1	—	, 40—45 : 1, 45—50 : 1.
- 52.	$^{21}/_{5}$ 06.	48°43′ N,	12°05′W.	—	1860	-	300	—	30—35	—	1	—	, 45—50 : 1.
- 61.	$^{31}/_{5}$ 06.	51°04′ N,	11°39′W.	—	$\frac{1020}{1450}$	-	600	—	15—20	—	2	—	, 35—40 : 1.
- —	—	—	—	—	—	-	800	—	45—50	—	1	—	
- 62.	$^{4}/_{6}$ 06.	50°25′ N,	12°44′W.	—	$\frac{2480}{2775}$	-	300	—	15—20	—	2	—	
- —	—	—	—	—	—	-	1500	—	20—25	—	1	—	
- 76.	$^{11}/_{6}$ 06.	49°27′ N,	13°33′W.	—	$\frac{\cdot}{2600}$	-	2800	—	15—20	—	1	—	
- 86.	$^{22}/_{6}$ 06.	54°20′ N,	11°48′W.	—	$\frac{800}{490}$	-	350	—	10—15	—	6	—	, 15—20 : 5, 20—25 : 1, 25—30 : 1, 30—35 : 1.
- 87.	$^{22}/_{6}$ 06.	54°30′ N,	11°19′W.	—	1740	-	350	—	15—20	—	4	—	, 20—25 : 2, 25—30 : 1, 35—40 : 1.
- 88.	$^{22-23}/_{6}$ 06.	55°05′ N,	12°20′W.	—	> 2000	-	300	—	10—15	—	3	—	, 15—20 : 4, 20—25 : 2, 25—30 : 1.
- 89.	$^{23}/_{6}$ 06.	55°45′ N,	9°35′W.	—	1600	-	200	—	10—15	—	2	—	
- —	—	—	—	—	—	-	350	—	10—15	—	6	—	, 15—20 : 29, 20—25 : 19, 25—30 : 11, 30—35 : 7.
- 90.	$^{24}/_{6}$ 06.	55°45′ N,	9°30′W.	—	910	-	800	—	10—15	—	2	—	, 15—20 : 4, 20—25 : 2, 25—30 : 1.
- 12.	$^{28}/_{5}$ 08.	57°03′ N,	11°20′W.	—	> 2444	-	300	—	< 10	—	2	—	, 10—15 : 1, 15—20 : 1.
- —	—	—	—	—	—	-	1000	—	10—15	—	7	—	, 15—20 : 1.
- 14.	$^{29}/_{5}$ 08.	57°09′ N,	13°16′W.	—	470	-	65	—	6—8½	—	3	—	
- 26.	$^{2}/_{6}$ 08.	62°04′ N,	17°53′W.	—	> 1500	-	100	—	< 10	—	1	—	
- 28.	$^{2}/_{6}$ 08.	63°01′ N,	19°30′W.	—	540	-	100	—	< 10	—	1	—	

M/S **"Margrethe"**.

St. 1001.	$^{14}/_{7}$ 13.	61°11′ N,	11°54′W.	Depth	?	m.	25	m.w.	35—40	mm.	1	spec.	
- —	—	—	—	—	?	-	65	—	20—25	—	1	—	
- —	—	—	—	—	?	-	300	—	10—15	—	1	—	, 15—20 : 4, 20—25 : 7, 25—30 : 1, 30—35 : 1.
- 1002.	$^{19}/_{7}$ 13.	57°27′ N,	20°07′W.	—	?	-	300	—	25—30	—	1	—	, 35—40 : 1.
- 1005.	$^{29}/_{7}$ 13.	52°22′ N,	24°56′W.	—	?	-	300	—	15—20	—	1	—	

Reinhardt's description of his type specimen from Fiskenæsset in West Greenland (1839, p. 8 and 1841, p. LXXIV—V) has already (p. 11) been quoted in part. I now give a translation of the remainder, supplemented by a description of the dentition, recently investigated by Prof. Ad. S. Jensen, who kindly permitted me to make use of his observations: "Head short and blunt, 1/5 of total length. Mouth very small; the prolonged and almost vertically ascending lower jaw closes like a lid over the very short snout. Eyes very large, taking up nearly the whole side of the head. Intermaxillary very small, covering the upper margin of the arc-wise projecting vomer, the edge of which is armed with pointed teeth, as also the mandible. The vomerine teeth are set in a single transverse series, and are very thin, pin-shaped. The teeth in the mandible are likewise set in a single row, but are compressedly conical, some with the points turned backward and closely set. Maxillaries and palate are toothless. The greatest height goes 10 times into the length, and falls at the middle of the head. Ventral margin rounded. Distance from snout to anus two-thirds of total length. Silvery lustre. Lateral line covered with larger and rather prominent scales. Ventrals below the hindmost ray of the dorsal. A small adipose fin, situated just above the last ray of the anal. Three flat branchiostegal rays."

The "Thor" specimens (more than 500) from the North Atlantic agree well with this description as far as they are sufficiently developed. The largest specimen from the "Thor" is 76 (67 excl. caudal) mm.; Reinhardt's is 83 (76) mm. long. The largest specimen from the "Thor" is shown in Fig. 9. For the dimensions, I may refer to the table p. 12 where a number of measurements are given.

The formulæ for the fin rays also agree very well. I will here quote some instances of the countings I have made for number of fin rays and no. of vertebræ. It should be noted that the rays are very

brittle, and often difficult to count with certainty unless special precautions are this taken; applies more particularly to the pectorals which have abt. four smaller, thin rays at the bottom, that are easily overlooked. All the specimens used for these countings were therefore first stained with alizarine and then clarified in xylol, by which method entirely accurate results can be obtained.

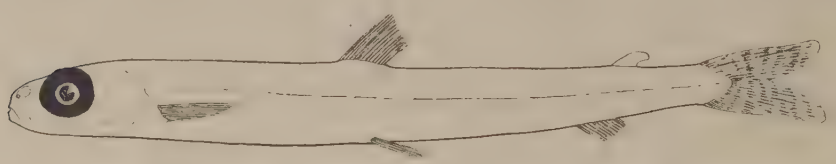


Fig. 9. *Nansenia grönlandica* (Reinh.). Outline of a specimen 76 mm. in length (67 mm. excl. caudal). — "Thor", Stat. 82, 15/6 1905, 51°00'N, 11°43'W, 600 m. wire out.

Numerical values. In 8 specimens of 2—3 cm. long, from St. 72, 1905, 600 m. w. the following nos. of rays were found in dorsal and anal. In 3 spec. D 11 A 11; in 2 spec. D 11 A 10; in 2 spec. D 10 A 10; in 1 spec. D 11 A 9—10. It should be noted that the two last rays in the dorsal and anal are generally set very close together. They are here reckoned as two. Others might perhaps prefer to count them as one double ray.

In 6 of these specimens, the following numbers of vertebræ were found: 4 with 43, 1 with 43—44 and 1 with 44 vertebræ.

In three specimens of total length abt. 4 cm. from St. 164, 1905, 300 m. w. the following values were found: D 11, A 10, D 11 A 11; D 10—11, A 10 rays.

In 7 specimens of 24—37 mm. long, St. 89, 1906, 350 m. v., the following values were found:

D 10,	A 10,	Pd 15,	Ps 14,	Vd 11,	Vs 11,	vert 43.
„ 11,	„ 11,	„ 14,	„ 14,	„ 10,	„ 10,	„ 43
„ 11,	„ 11,	„ 15,	„ 15,	„ 10,	„ 10,	„ 44
„ 11,	„ 11,	„ 15,	„ 15,	„ 10,	„ 10,	„ 43
„ 11,	„ 11,	„ 15,	„ 15,			„ 43
„ 10,	„ 10,	„				„ 44
„ 11,	„ 10,	„				„ 43

In 5 specimens from the same station, 2—3 cm. long, the following nos. of ventral rays were counted: Right: 10, 10, 10, 10, 11, left: 10, 10, 10, 9—10, 10—11.

In 11 spec. (length 24—33 mm.) from St. 72, 1905, 600 m. w. the following nos. of vertebræ were counted: 43, 43, 44, 43, 43, 43, 43, 44, 43, 44, 44.

The numbers of vertebræ for all the specimens examined were distributed as follows: 44 vert. in 7 spec., 43 in 16 spec. The average no. of vertebræ is thus 43.3. The structure of the posterior portion of the vertebral column will be seen from fig. 10, which is drawn from a specimen of 3 cm. total length, from St. 89, 1906, 350 m. w. The last 3 vertebræ are shown in the figure.

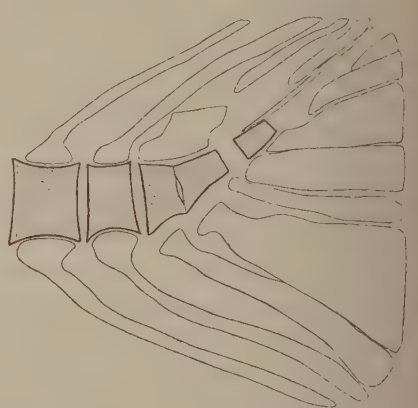


Fig. 10. *Nansenia grönlandica* (Reinh.). Length 30 mm. "Thor" Stat. 89, 1906. End of tail with 3 vertebræ (2 + urostyle, the latter taken as one). To illustrate the manner in which the last vertebræ are counted.

Pyloric appendages. In a specimen of hardly 5 cm. long, (St. 89, 1906, 800 m. w.) 5 rather short pyloric appendages were found on the ventral side of the digestive tract.

As mentioned in the introduction, S. Tanaka (1911, p. 15) has referred a specimen of 17 cm. described by himself from Japan to *Nansenia grönlandica* (Reinh.).

Judging from the description and figure, this specimen certainly appears closely related to Reinhardt's form. That it should be identical therewith, however, I very much doubt, not only because it would be remarkable if this were the case, having regard to the enormous geographical distance between the localities of occurrence, but also for other reasons. Tanaka states that his fish has a "height of body $7^1/_2$ in total length without caudal." From this as well as from his figure it is evident that the specimen must be of somewhat heavier build than the Atlantic form, as the largest known specimen of the latter (see table p. 12) with which Tanaka's individual of 17 cm.

should most nearly be compared, has a somewhat more slender shape, (height 9.2 in total length without caudal). To judge from TANAKA's figure, the ventrals are placed farther back in the Japanese form, their insertion being a little behind the posterior margin of the dorsal. Furthermore, a discrepancy is noticeable in regard to numerical proportions. TANAKA gives the following formulae for the fin rays; D 11, A 11, P 9 or 10, V 11 or 12. Of the figures noted on p. 14 for the pectorals in the Atlantic form, it will be seen that I have here found 14—15 rays, i. e. a value differing not inconsiderably from TANAKA's 9—10. I find it, then, for the reasons mentioned, impossible to regard the two species as identical, and therefore propose that the form described by TANAKA be called *Nansenia Tanakai* n. nom. Further investigations based on a greater amount of material will then be required to determine more precisely the relationship between the Pacific and the Atlantic form.

Postlarval development. One of the youngest stages in the material measures $7^1/_2$ **mm.** in length. (Fig. 11, 1) The shape of the body itself is slender, but the strongly developed intestinal canal, which swells out markedly in the middle, gives the little fish a comparatively stout appearance. The eye is somewhat oblong, and set obliquely in the head, with the longitudinal axis directed forward and up. The mouth opening is small. There is a pair of fairly large conical teeth in the forepart of the mandible. The body is surrounded by the embryonic fin. The urostyle is almost straight. There are distinct indications of the hypurals, and the caudal rays are also faintly indicated. As regards the other unpaired fins, there are indications of the interspinous rays, which are fairly distinct in the dorsal, and only extremely slight in the anal. It is interesting to note that these fins, as in the case of *Argentina*, are first formed out in the embryonic fin, without any original connection with the body contour. Indications of rays still lacking both in D. and A. The incipient formation of the dorsal is apparent about the middle of the body, level with the range between myomeres nos. 15 and 21. The pectorals are very large, fan-shaped, with slight indications of rays. Abt. 47 myomeres could be counted, of which abt. 29 præanal and abt. 18 postanal.

The free prolonged part of the intestinal canal found in *Nansenia oblita* and *Microstoma argenteum* I have not observed even in the youngest stages of *Nansenia grönlandica* (6 mm in length). This must presumably be due either to that portion of the intestine's altogether lacking in the present species, or to accidental damage during process of capture.

The pigment is highly characteristic. The head is altogether unpigmented, with the exception of the eyes. Medioventrally there is a small number of large chromatophores in the forepart of the gut, in front of and on the swollen portion. We also find — and this is the most characteristic part of the pigmentation — 2—3 enormously large stellate chromatophores about the middle of the body, level with myomeres 15—21, above the lateral line. There may be two or three of these; in the specimen described, there are two on the left and three on the right side. Finally, there is a series of internal chromatophores between the gut and the body. The pigment found farther back is likewise very characteristic. A little in front of the end of the notochord we find ventrally, between two of the hypurals, a very distinct and characteristic spot; this may be traced right up to the oldest postlarval stage. The ventral pigment further includes two other characteristic groups of chromatophores, *viz.* one off the anus (myomeres 34—37), and one a little in front of the anus (myomere no. 27). The former is in the shape of a strong, rather long streak, consisting of several chromatophores, the latter consists of a single, strong chromatophore. Finally, we have dorsally a strong, but quite short pigment streak off the interval between the two ventral ones just mentioned. This is situated opposite to myomeres nos. 31—32 and is shorter than the ventral streak opposite the anus.

Altogether, the pigmentation as described, the arrangement of which can be seen from Fig. 11, 1, gives to these tiny stages of *Nansenia grönlandica* an extremely characteristic appearance, so that they can hardly be confused with any other species.

A specimen of **10 mm** length (Fig. 11, 2) had the end of the notochord bent strongly upward, and large hypurals, the posterior margins of which form an almost perpendicular line. The caudal rays are distinct, but the fin has as yet no indication of division. The ventrals are apparent as small warts under the posterior part of the dorsal. The pectorals are very large and fanshaped, with distinct rays, of which abt. 12—14 could be counted. The insertion is comparatively low, below the middle of the body. The dorsal appears as a streak, consisting of the interspinous rays. It is placed opposite myomeres nos. 15—20, and lies now closer to the contour of the body, except for the posterior portion. Distinct rays not yet visible. The anal, which is much shorter than the dorsal, is not yet close up to the myomeral body, the hinder part being especially distant from the same; there are no distinct indications of rays.

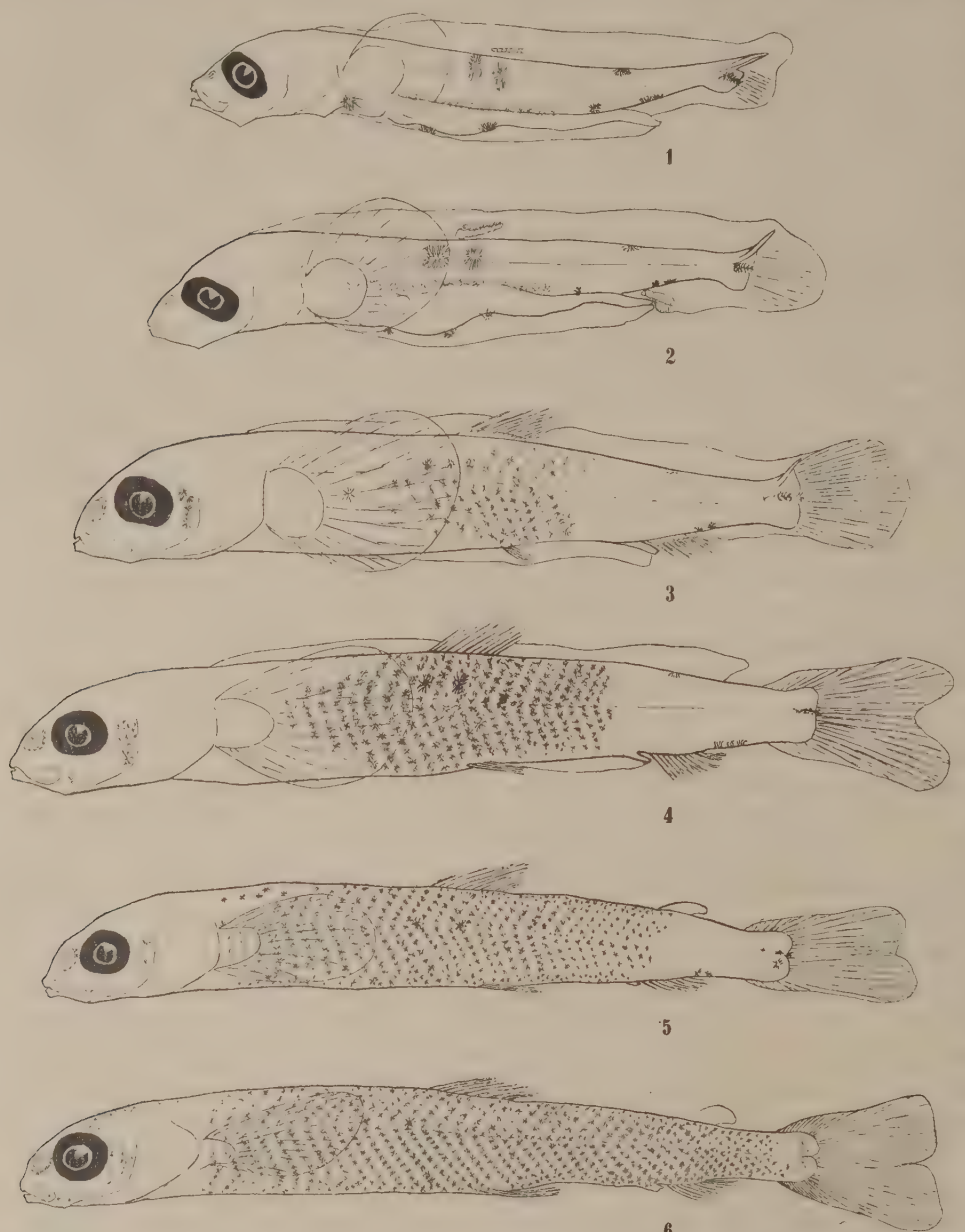


Fig. 11. *Nansenia grönlandica* (Reinh.). No. 1, 7½ mm; "Thor", St. 76, 1905. — No. 2, **10** mm; "Thor", Stat. 76, 1905. — No. 3, 13¼ mm; "Thor", St. 12, 1908. — No. 4, **18** mm; "Thor", St. 12, 1908. — No. 5, 20½ mm; "Thor", Stat. 12, 1908. — No. 6, **27** mm; "Thor", St. 89, 1906.

Pigment chiefly as in the preceding stage. The two huge stellate chromatophores on the side, off and in front of the dorsal, are still dominant. The internal pigment between gut and body is now stronger. Postanal pigment exhibits no alteration.

13¼ mm (Fig. 11, 3). Shape of body now far more cylindrical, but even here of far heavier build than in the adult fish. Even in specimens of this small size, and that, moreover, after long preservation in formol, we find the first indications of the silvery sheen distinctive of the species. End of the

notochord quite bent upward and posterior margin of tail quite vertical. The embryonic fin is still present throughout the greater part of its original extent; strongest between the dorsal and caudal, i. e. at the place where the adipose fin later appears, but it is also distinct in front of the dorsal. The ventrals are distinct, though still only quite short. The dorsal and anal now lie quite close up to the body contour, and rays are distinct in both, reaching right out to the margin of the embryonic fin. There are 10—11 indicated rays discernible in the dorsal, and abt. 10 in the anal.

The pigment reveals a considerable development since the last stage mentioned. There is now a little pigment on the snout, as also under and behind the eye. Behind the anus there is still only primary pigment, the postanal part of the body thus appearing light in comparison with the præanal. The three large primary stellate chromatophores are still discernible on the sides, but many more have now made their appearance round them, especially between the dorsal and the ventrals. The internal pigmentation on the ventral part of the body is now strongly prominent.

18 mm (Fig. 11, 4). This stage does not differ essentially from the preceding. The body is still more cylindrical, and the caudal fin somewhat clefted. The ventrals are now fairly long; the insertion is under the posterior part of the dorsal. The following rays were counted: D 11, A 11, P 15. The limit of the adipose fin is now marked off posteriorly, the embryonic fin having disappeared along the part between the adipose fin and the caudal fin. In front, the adipose fin passes evenly over into the disappearing embryonic, which is still discernible both behind and in front of the dorsal. Ventrally, the embryonic fin is lacking altogether between the caudal and anal fins; in front of the anal it is very low.

Pigment. The primary pigment can be discerned throughout; both the large stellate chromatophores and the postanal. The secondary pigment has spread greatly since the last stage mentioned, so that the sides of the body are now strongly pigmented. Characteristic of the species, in contrast to *N. oblita* and *Microstoma argenteum*, is the fact that the lateral chromatophores are more regularly arranged, parallel with the limits of the myomeres. In the direction of the tail, however, the secondary pigment has still far from reached to off the anal fin and the adipose fin. The end of the tail thus appears in a very characteristic manner as very light in colour, the primary pigment here found being very little conspicuous in comparison with the close præanal pigmentation (contrast to *N. oblita* and *Microstoma argenteum*, see figs. 14 and 16).

20½ mm (Fig. 11, 5). The specimen in question is figured in order to show the slenderer form, and the fact that the limit of the adipose fin is now also marked off in front, the embryonic having disappeared. The secondary pigment now reaches back to the adipose fin and the anal fin. The tip of the tail, however, is still light in colour, i. e. free from secondary pigment. The large stellate chromatophores are still discernible.

27 mm (Fig. 11, 6). The body is now entirely covered with pigment, also the tip of the tail, where there is still, however, only comparatively little pigment.

In still older stages, the tip of the tail becomes more pigmented, though it never attains the deep black, well-defined pigmentation which is characteristic of *Nansenia oblita*, and that already at a length where the tip of the tail in *Nansenia grönlandica* is still perfectly "white" (cf. fig. 14, 4, p. 21).

The accompanying figure 12 is a copy of a figure given in Holt and Byrne (1913) with the name "*Microstoma* sp." I have myself no doubt that the postlarva shown (total length 14.5 mm without caudal fin) belongs to *Nansenia grönlandica*. Apart from the position of the fins, etc., it is distinctly seen from the pigmentation; the "white" tip of the tail, and the characteristic postanal primary pigment, leave no possibility of confusion. That the secondary pigment reaches somewhat farther back than for instance

in the specimen of 18 mm. (with caudal) here shown I do not consider of any great importance, since there may in fact often be not a little individual variation in this respect. Holt & Byrne (1908, p. 54) also state with regard to their specimens: "the specimens are too small for specific determination, but may be *Microstoma grönlandica*, Reinhardt (1841)".

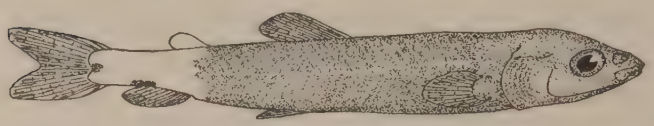


Fig. 12. "*Microstoma sp.*, 14.5 mm. without caudal fin" (Holt & Byrne, 1913, p. 26, Fig. 11) = *Nansenia grönlandica* (Reinh.) From a photographic copy of Holt & Byrne's figure.

Occurrence. The "Thor" investigations showed that *Nansenia grönlandica*, hitherto known only in a single specimen, must be extremely common in the north Atlantic, especially west of the British Isles. St. 72, 1905, west of the Hebrides, which yielded 91 in a single haul with 300 m. w. and 93 in another with 600 m. w., will suffice as evidence of this. We did not take it in great numbers in the vicinity of Iceland, where, though we fished a good deal, far fewer hauls were made at such great depths, where the species is more especially found, than in the more southerly Atlantic waters. The most southerly station where *Nansenia grönlandica* was taken is situated at 48°43'N, west of Brittany. We are here perhaps near its southern limit of occurrence; at any rate, it is noteworthy that the same station, and even the same haul, yielded also the southern species of the same genus, *Nansenia oblita* (Facc.). That *Nansenia grönlandica* should be far more common north of the Great Irish Outer Bank than south of this plateau is a fact which our very intensive work with the "Thor" on these grounds from 1905—1906 has placed beyond doubt.

Chart 2. Distribution of: + *Nansenia grönlandica* (Reinh.), ● *Nansenia oblita* (Facc.) and ○ *Microstoma argenteum* Val., according to the investigations of the "Thor". The + at Greenland indicates the locality of Reinhardt's type specimen of *N. grönlandica*. The 1000-m curve shown by a dotted line.

From the list p. 12 and chart 2 it will be seen that practically all our catches lie outside the 1000-m. limit, most of them over the steep Atlantic slope, but that the species is not restricted to the slope is shown by the finds at the "Margrethe"s station 1005, which lies considerably farther west, at abt. 25°W. long., west of Ireland. It is quite evident, from all the hauls, that the species does not belong to the levels near the surface, but to the deeper water layers, by far the majority having been taken with 300 to 1000 m. w. out. On the other hand, it does not go

down to the greatest depths, as is distinctly shown by the large number of blank hauls with the greatest lengths of wire.

Our catches of postlarval stages appear to show that the species spawns for the most part in spring and early summer, the smallest stages under 10 m. long being more especially taken in May and June. It is likely, however, that the spawning time extends over a considerable period, as also that the species spawns somewhat earlier in the southern than in the northern parts of its area of occurrence. The temperature in the water layers where we mostly found the smallest postlarval stages of this species varies from abt. 8° to abt. 10°.

NANSENIA OBLITA (Facciolà) nob.

Microstoma argenteum Val. subspec. *oblitum* Facciolà 1887; *Microstoma oblitum* Bellotti 1888.

Mediterranean.

Messina, March 1911, cast ashore at Salvatori, Capt. G. Hansen. 3 spec.: ca. 36, 45, 65 mm.

St. 31,	$^{23}/_{1}$ 09;	depth	1420 m;	200 m.w.	3 spec.	7, $7^{1}/_{2}$, 9 mm	St. 35,	$^{28}/_{1}$ 09;	depth	> 2000 m	1600 m.w.	5 spec.	6, $6^{1}/_{2}$, $6^{1}/_{2}$, 9, 10 mm
- 34,	$^{25}/_{1}$ 09;	—	> 2000 -	25 —	1 —	$7^{3}/_{4}$ mm							
-	—	—	— -	65 —	1 —	9 —	- 42,	$^{2}/_{2}$ 09;	—	1120 -	300 —	1 —	$8^{3}/_{4}$ mm
- 35,	$^{28}/_{1}$ 09;	—	— -	200 —	3 —	6, $6^{1}/_{2}$ 9 mm	- 45,	$^{6}/_{2}$ 09;	—	> 2150 -	300 —	1 —	$8^{1}/_{2}$ —
-	—	—	— -	300 —	3 —	$7^{3}/_{4}$, 12, 13 -	- 47,	$^{8}/_{2}$ 09;	—	> 2000 -	300 —	1 —	13 —
-	—	—	— -	1000 —	1 —	9 mm							

Atlantic Ocean.

St. 52, 21/5.06; 48°43'N, 12°05'W; depth 1860 m.; 300 m. w. 2 spec: 21, $30^{1}/_{2}$ mm.

As already mentioned (p. 11) it is to Facciola (1887, p. 193—197) that we owe the recognition of this species, which was regarded by its discoverer as being a sub-species of *Microstoma argenteum* Val. and by Bellotti (1888) as an independent species, *Microstoma oblitum* Facc.

I pointed out, under the heading of the genus *Nansenia*, (p. 11) that the present species does not belong to *Microstoma* as this genus is now defined, but that it must be referred to the genus *Nansenia*, established by Jordan and Evermann (1896).

In fig. 13 I have given a photographic copy of Bellotti's figure from 1888. On comparing this with the copy fig. 15 p. 23 of Valenciennes' figure of *Microstoma argenteum*, it will be seen that there is a marked difference in shape, in the position of the dorsal and ventrals, as also in the presence of an adipose fin; i. e. just those characters by which the genera *Microstoma* and *Nansenia* are distinguished one from another. *Nansenia oblita* differs again from the northern species of the same genus, *Nansenia grönlandica*, among many other features, by the far heavier build (cf. fig. 9, p. 14). For the rest, I may refer to the remarks on p. 11—12 as also to the measurements in the table p. 12.

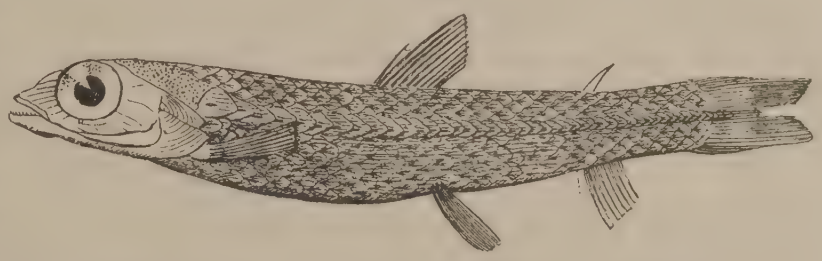


Fig. 13. *Nansenia oblita* (Facc.) (= *Microstoma oblitum* Facc.). Specimen abt. 18 cm. long from Nice. From a photographic copy of the figure given by Bellotti (1888, pl. IV, fig. 3 A).

This species, which was only known from a couple of places in the Mediterranean, has been found by the "Thor" investigations at several localities in the western Mediterranean basin and in the Atlantic west of France. The largest known specimen is that shown by Bellotti (1888), which measured abt. 18 cm. in length (fig. 13).

Numerical values. Three specimens from Messina (Capt. Hansen, 11/3.11) showed the following:

	D.	A.	P.	V.	Vert.
65 mm.	11	10	12, 12	12, 12	45 (29 + 16)
45 mm.	11—12	11	12, 12?	11?, 12	44 (29 + 15)
36 mm.	?	11	12, 12	11, 11	43 (29 + 14)

All the specimens were stained with alizarine before investigation.

It is a remarkable fact that the short and heavily built *Nansenia oblita* has just as many vertebræ as the slender and elongated *Nansenia grönlandica*. Fig. 10 shows the tip of the tail in a specimen of the latter, and illustrates the manner in which the last vertebræ were counted.

On comparison with the figures found for *Nansenia grönlandica*, it will be noticed that they do not serve well for purposes of distinction between the two species. Best in this respect is perhaps the pectoral value, for which we find in *N. grönlandica* 14—15, and in *N. oblita* 12. On the other hand, the shape of body differs so markedly that a first glance suffices to determine which of the two species is represented.

The specimen here first mentioned, of 65 mm., from Messina, had 7 pyloric appendages, all placed ventrally.

Postlarval development. A specimen of $7^3/_4$ **mm.** from St. 34, 1909, showed the following features (cf. fig. 14, 1). Body fairly elongated, about as the corresponding stage of the northern *Nansenia grönlandica*. Eye large, more round than in the northern species. The intestinal canal shows the same peculiarity as already noticed in describing the youngest stages of *Microstoma argenteum*, being prolonged, and with its hinder part separated from the body contour, so that it hangs down freely away from the body. It seems, however, to be somewhat shorter than in *Microstoma*, and does not reach back beyond the tip of the tail in our specimen. The end of the notochord is quite straight. There are distinct indications of the hypurals, but no distinct caudal rays as yet. Indications of anal hardly discernible; the first indications of the dorsal, however, are visible out in the embryonic fin off myomeres 17—22. In *Microstoma*, the origin of the dorsal was found off myomere No 27. About 50 myomeres in all could be counted.

Pigmentation. There is a little pigment in front of the eye on the snout, and ventrally and ventrolaterally, somewhat more between the eye and the pectorals. A long row of chromatophores runs between gut and body from the pectoral region, extending back to the point where the gut turns off from the body. Dorsolaterally — i. e. along the upper margin of the chorda — there is a row of chromatophores running right from the occipital region back to a little behind the end of the row of chromatophores already mentioned. Ventrolaterally also — i. e. along the lower margin of the chorda — there is a somewhat fainter longitudinal row of chromatophores. The tip of the tail is unpigmented. A peculiar feature is presented by a number of fine points on the embryonic fin, especially ventrally.

9 mm (St. 34, 1909. 65 m. w.). This specimen is shown in fig. 14, 2. The end of the notochord is slightly bent upward. The incipient hypurals larger than in the previous stage. Caudal rays indicated. Slight indications of D and A out in the embryonic fin. The middle of D is situated off myomeres nos. 20—21; the whole fin off nos. 18—23. The embryonic fin strong throughout its whole length. Abt. 48 myomeres in all were counted.

Pigmentation. In front of the eye there is a curved series of points, and from this 1—2 rows extending out towards the point of snout. The ventral and ventrolateral pigment in the region between the eye and the pectorals has developed considerably. On the intestinal canal also, there are small points both ventrally and ventro-laterally. As in the specimen previously mentioned, there are three rows of chromatophores, *viz*; off the upper and lower margins of the chorda, and between gut and body. The first of these three rows is the strongest and most regular, having one chromatophore for each myomere. The second row is less regular, particularly in front, where the chromatophores are somewhat scattered, especially off the dorsal. A number of small chromatophores on the caudal fin.

13 mm (St. 47, 1909, 300 m. w.). This specimen is shown in Fig. 14, 3. Shape short and heavily built. End of the notochord bent upward and reduced. Rear end of tail vertical. Caudal fin with slight incurvation. Eye large, almost round. The embryonic fin is still present, especially strong between C and D and between C and A, as also in front of A and D. The ventrals are distinct, though quite short; they are situated under the posterior part of the dorsal. The pectorals are fan-shaped, placed rather low; 12 rays could be counted. The dorsal is now placed close up to the body contour; the same applies to the anal, with the exception of its very foremost part. The rays in both fins could be counted: in D abt. 12, in A abt. 9. There is a little pigment on D, A, and the proximal part of the caudal.

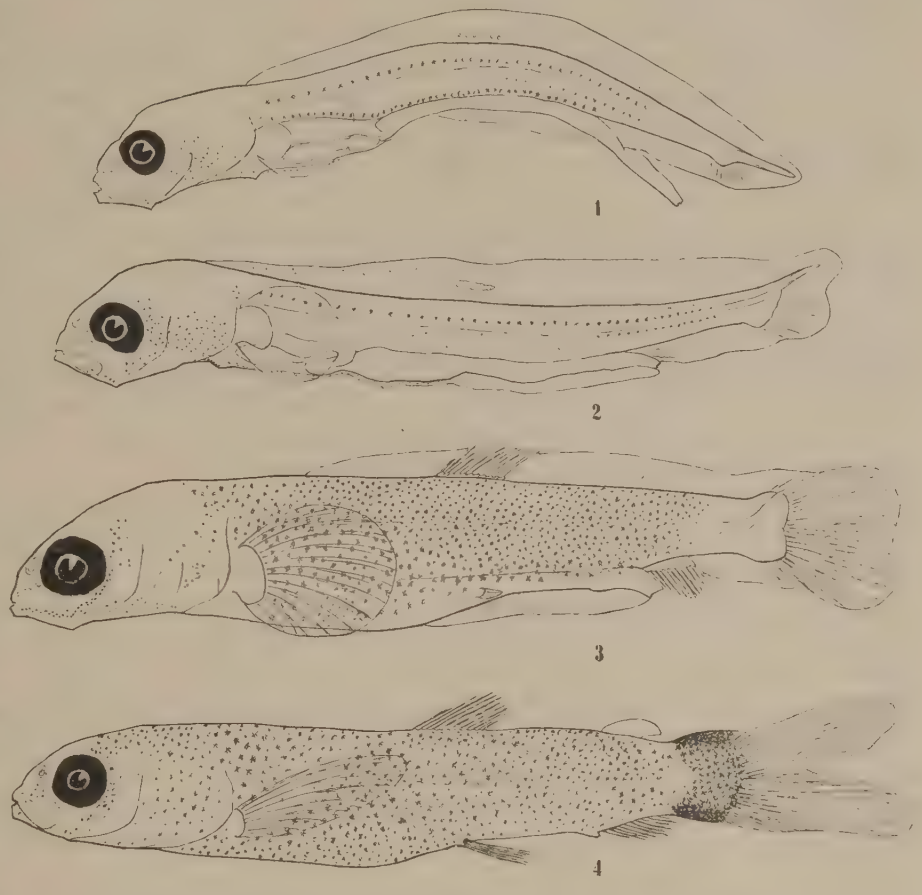


Fig. 14. *Nansenia oblita* (Facc.). No 1 $7^{3}/_{4}$ mm.; "Thor", Stat. 34, 1909. — No 2 9 mm.; "Thor", Stat. 34, 1909. (The pigment row between gut and body not shown). — No 3 13 mm; "Thor", Stat. 47, 1909. — No 4 21 mm; "Thor", Stat. 52, 1906.

Pigmentation. The sides are now covered with numerous stellate chromatophores, which are not, as in *Nansenia grönlandica*, arranged serially, parallel to the myomeral limits, but are closely set in no particular order. They are closest on the middle of the body. The close part of the pigmentation reaches back to off the vent; the tip of the tail, on the other hand, has fewer and smaller chromatophores.

21 mm (St. 52, 1906, 300 m. w., Fig. 14, 4). The body is very short and heavily built, and thus conspicuously different from specimens of the same length belonging to *Nansenia grönlandica*. The caudal fin is long and nicely clefted. The embryonic fin has now entirely disappeared, save for that portion which persists as the adipose fin. The following values were noted: D 11, A 9—10, P. 12.

Pigment now covers the whole of the body, and is almost evenly strong throughout, but slightly fainter in front of the pectorals. Particularly characteristic of this species is a remarkably strong collection of pigment on the caudal end. It is arc-shaped, and sharply defined, both in front and behind. The upper, dorsal part and the lower, ventral portion are the strongest, being a deep black. No such accumulation of pigment on the tip of the tail is found either in *N. grönlandica* or in *Microstoma argenteum*.

The proof that the postlarvæ here mentioned really belong to *Nansenia oblita* lies first of all in

the position of the dorsal, or of the dorsal indication, which is present in the youngest stage investigated, so that it is possible to determine off which myomeres it is situated. The number of "prædorsal" myomeres is, it should be noted, essentially less than in *Microstoma argenteum*, and somewhat greater than in *Nansenia grönlandica*. For the rest, reference may be made to the remarks under heading of *Microstoma argenteum*.

Occurrence. *Nansenia oblita* was found by the "Thor" in the Mediterranean only in the western basin, and there in the Balearic, Ligurian and Tyrrhenian seas, as also (by Capt. Hansen) at Messina, from where, according to FACCIOLA's investigations (1887) it is well known, and of common occurrence. MAZZARELLI states (1909, p. 190) that it is washed up on the shore in April and May. It is also known from Nice (BELLOTTI, 1888, p. 12).

Our small amount of material — tiny specimens nearly all — was taken throughout over the steep continental slope, but at varying distance from the surface. It is noteworthy that all are from the winter cruise, none being taken on the more exhaustive summer cruise, with its far greater number of hauls. This seems definitely to show that the species in the Mediterranean spawns chiefly in winter. How it may be in the Atlantic, it is hard to say, as we have fewer data from there, but our finds in the end of May 1906 S. W. of Ireland or W. of Brittany of specimens 2—3 cm in length might seem to suggest that spawning here takes place somewhat later than in the Mediterranean, possibly in spring. It seems indeed to be a general thing with fish found both in the Mediterranean and in the Atlantic that the spawning time in the former water falls earlier than farther north.

I find it surprising that our material does not seem to contain a greater number of specimens of this species from May 1906, when we made very extensive investigations along the range from San Sebastian far up in the Bay of Biscay, to Valencia, in S. W. Ireland.

Our finds of the three European species belonging to the family of *Microstomidæ, viz*; *Nansenia grönlandica, Nansenia oblita* and *Microstoma argenteum* are marked on the chart p. 18. On comparing this with the chart p. 9 for the three European *Argentina* species, certain features of considerable interest will be observed. In both cases, there is a decidedly northern species (*Nansenia grönlandica* and *Argentina silus*) and a decidedly southern form (*Microstoma argenteum* and *Argentina leioglossa*) the areas of which appear to be far apart. In both cases, again, there is also a third species (*Nansenia oblita* and *Argentina sphyræna*) which is of intermediate occurrence, and with an area of distribution overlapping both that of the more southerly and that of the northern form.

Microstoma Cuvier.

This genus, originally defined by CUVIER (Règne animal, 1re édit., p. 184, 1817) differs from the genus *Nansenia* established by JORDAN and EVERMANN (1896) *inter alia* by the lack of an adipose fin and by the position of the ventrals in advance of origin of dorsal. Up to the present, only a single species is known: *Microstoma argenteum* Val.

MICROSTOMA ARGENTEUM Val.

Gasteropelecus microstoma Risso, 1810, partim; *Microstoma rotundata* Risso, 1826, partim; *Microstoma rotundatum* Günther 1866, partim; *Microstoma argenteum* Val., subspecies *rotundatum* Facciolà 1887; *Microstoma microstoma* Brauer, 1906?

St. 24, 16/1 09; depth: > 3700 m; 300 m. w. 2 spec: 6, 8 1/2 mm.
- 25, 17/1 09; — : > 1800 m; 300 m. w. 2 — : 7 1/2, 9 „
- 31, 21/1 09; — : 1420 m; 200 m. w. 1 — : 7 1/2 „
- 42, 2/2 09; — : 1120 m; 300 m w. 1 — : 11 „
- 45, 6/2 09; — : > 2150 m; 65 m. w. 1 — : 11 „
- 47, 8/2 09; — : > 2000 m; 300 m. w. 1 — : 14 „
- 57, 20/2 09; — : 105 m; 200 m. w. 2 — : 9 1/2, 9 1/2 „
-131, 18/7 10; — : 915 m; 1000 m. w. 1 — : 17 1/2 „

St. 160, 1/8 10; depth: c. 3000 m; 1000 m. w. 1 spec: 10 mm.
- 181, 13/8 10; — : 225 m; 300 m. w. 1 — : 7 „
- 184, 17/8 10; — : 842 m; 1000 m. w. 1 — : 14 „
- 286, 18/3 11; — : (150 m) 30 m. w. 1 — : 10 „

Messina, 21/3 11, Shore at Faro, Capt. Hansen 2 spec. 28, 31 mm.
do. , March 11, Messina harbour, Capt. Hansen 1 — 224 „
do. , March 11, Shore at Faro, Capt. Hansen 9 — 31 1/2, 32, 32 1/2, 43 1/2, 46, 51, 73, 91, 83 mm.

As shown by VALENCIENNES (1846, p. 358—63) it is probably this species which RISSO in the first edition of his "Ichthyologie de Nice", 1810, p. 356, notes under the name of *Gasteropelecus* or *Serpus microstoma* ("serpe petite bouche"). The description, however, is misleading, as RISSO gives the fish two dorsal fins, the former "située au milieu du dos, contient dix rayons solides, la seconde, qui est fort éloignée, en a cinq". In a later work (1826, p. 474—476 and Pl. XIV, fig. 36). RISSO enters the species *Microstoma rotundata* ("microstome arrondie") with his previous *Gasteropelecus microstoma* as synonym. Here also RISSO speaks of two dorsal fins, albeit this time he states "1re nageoire dorsale, dix rayons, 2e peu visibles".

I consider it highly probable that RISSO in reality had specimens of both the two species of silvery "microstome" fish, which we now know, from FACCIOLA (1887) to be found in the Mediterranean, *viz. Nansenia oblita* (Facc.) nob. and *Microstoma argenteum* Val. and that he was unable to keep them apart. The same would seem to be indicated by the statement in FACCIOLA (1887, p. 197): "Nella descrizione data da RISSO sono riferiti alcuni caratteri che non coesistono in nessuno de' numerosi esemplari da me osservati". Both forms are, as we know, found at Nice. In any case, it was VALENCIENNES who first (1846) described and figured the species under the name of *Microstoma argenteum*, with accuracy, so that it can be recognised. The name given by VALENCIENNES should therefore be adopted, in preference to the one given by RISSO. The accompanying Fig. 15 is a photographic copy of VALENCIENNES' figure in CUVIER and VALENCIENNES Hist. Nat. des Poissons, vol. 18, pl. 544, 1846).

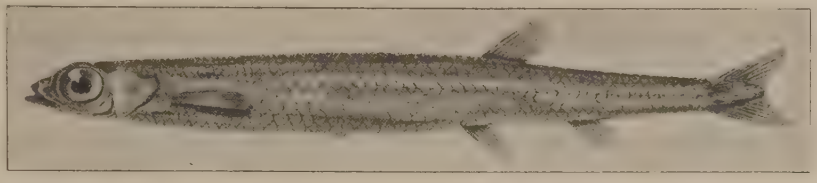


Fig. 15. *Microstoma argenteum* Val. From a photographic copy of the figure by VALENCIENNES (1846, pl. 544). Length of specimen: "7 pouces".

Great credit is due to FACCIOLA (1887, p. 193—97) for furthering our knowledge of this species. He showed, by a very thorough investigation, that there were two forms occurring at Messina, which he noted, under the names *Microst. rotundatum* Risso and *Microst. oblitum* Facc., as sub-species under VALENCIENNES' *Microstoma argenteum*.

It is FACCIOLA's *Microstoma oblitum* which I show in the present work to belong to the genus *Nansenia*, established in 1896 by JORDAN and EVERMANN.

FACCIOLA's minute comparison between the two species gave us a far greater and more precise knowledge of *Microstoma argenteum* Val., though of course it was incorret to refer both to VALENCIENNES' species. We now realise, that as a matter of fact *Microst. rotundatum* Facc. = *Microstoma argenteum* Val. and *Microst. oblitum* Facc. = *Nansenia oblita* (Facc.) nobis.

Of the more conspicuous external differences which FACCIOLA (1887, p. 194—96) has pointed out (cf. also CARUS 1889—1893, p. 556) I here note in translation the following:

Microstoma argenteum Val.	*Nansenia oblita* (Facc.).
Body more elongated, perfectly cylindrical.	Body less elongated, less rounded.
Length of head 4—5, height of body $8^1/_3$—11 in total length (without caudal).	Length of head $3^1/_4$—4, height of body $5^3/_4$—$7^1/_4$ in total length (without caudal).
Dorsal on posterior part of body, distance from origin to first caudal rays $^1/_2$—$^1/_3$ of distance from eye to origin.	Dorsal about midway on body, origin equidistant from eye and first caudal rays or distance from origin to first caudal rays larger.
Ventrals inserted somewhat in advance of origin of dorsal.	Ventrals inserted below hind part of dorsal.

(*Microstoma argenteum* Val.)	(*Nansenia oblita* (Facc.))
Pectorals inserted about midway on sides of body, behind operculum.	Pectorals inserted rather low, behind subopercular and interopercular.
Origin of anal equidistant from first caudal rays and base of ventrals.	Distance from origin of anal to first caudal rays less than distance from origin of anal to base of ventrals.
Adipose fin absent. 45—47 vertebræ.	Adipose fin present. 43—45 vertebræ.

Brauer (1906, p. 10—12) makes mention of a fish found by the "Valdivia" in the Gulf of Guinea (3°31′ N, 7°25′6″ E) and which he notes under the name of *Microstoma microstoma* (Risso) but without any regard to the elucidation afforded by Facciola in his work (1887).

Brauer's fish cannot be any true *Microstoma*; certainly not *M. argenteum* Val., if his statement (l. c. p. 11) that the dorsal is situated in the middle of the back, be correct. There is, however, a discrepancy between this statement and the measurements for positions of the fins as given by Brauer himself on the page next following in his quoted work. Judging from these last, the dorsal appears situated behind the middle, as is in reality the case with the Mediterranean *Micr. argenteum* (cf. fig. 15, p. 23). — As the formula given by Brauer (l. c.) agrees fairly well with those of this species, I must presume that his specimen really was a true *Microstoma*, nearly related to, or identical with, this; and that his statement as to the dorsal being situated in the middle of the back is incorrect. Unfortunately, Brauer does not state whether any adipose fin is present. This would have sufficed at once to decide the question, which cannot now be solved save by examination of Brauer's specimen.

From Günther's statements (1866, p. 204) it is evident that he had both the two forms later distinguished by Facciola (1887) and that he was unable to keep them apart. Günther's material, by the way, was all from the Mediterranean. Günther's assertion that pyloric appendages were lacking must be a mistake, as Facciola found them in both his "*Microstoma*" species (see Bellotti, 1890, p. 142). According to Bellotti, Facciola found 8 pyloric appendages in the present species. Our largest specimen (224 mm), from Messina, agrees with this; an investigation gave the figure 8. *Nansenia oblita* also, which is evidently the species confused by Günther with *M. argenteum* Val., possesses pyloric appendages (cf. p. 20) so that Günther's statement must in any case be erroneous.

Characteristic of this species as compared with the two *Nansenia* forms — apart from the slenderer form and the lack of an adipose fin — is also the fact that the ventrals are situated just in front of the origin of the dorsal, and that the rays of the dorsal seem to be considerably longer.

As regards dentition, it should be noted that a specimen abt. 3 cm in length, stained with alizarine, had in the front part of the mandible a pair of large, somewhat curved conical teeth, then a row of thin, pin-shaped teeth and finally 2—4 larger ones, not curved, with a small point at the top. These are the largest ever present at all. On the vomer, there is a somewhat irregular transverse series of medium sized conical teeth, slightly curved; otherwise, no dentition.

Numerical values. The following values were found in specimens stained with alizarine. A specimen 28 mm in length, taken at Messina in March 1911: D 12, A 8, vert. 47. In order to illustrate the method of counting the last vertebræ[1] I refer to fig. 10, showing the end of the vertebral column in a specimen of *Nansenia grönlandica*. The figure shows the 3 last vertebræ.

Another specimen from Messina, 31 mm long, had D 11, A 9, P 8, 8, vert. 45 (30 + 15).

A third specimen, likewise from Messina, measuring 93 mm in length, had D 11—12, A 8, P 8,8 V 11, 11 and vert. 46 (29 + 17).

The largest specimen we possess measures 224 mm in length, and was taken, like those above

[1] Facciola notes (1887, p. 195) the number of vertebræ in this species as 45—47.

mentioned, by Capt. Hansen; Locality, Messina harbour, March 1911. The following figures and measurements were noted for this specimen. D 11, A 9, P 8, 8, V 9, 9.

In the following measurements, the figure in parentheses denotes percentage of total length without caudal fin. Prædorsal length 129 mm (62 %), Postanal length 48.5 mm (23.3 %), præpectoral length 40.5 mm (19.5 %), præventral length 123 mm (59.1 %), greatest height 21 mm (10.1 %).

Postlarval development. The smallest well-preserved specimens measure abt. 7 mm in length. I will here describe somewhat in detail an individual of **7 mm** from St. 181 in the Ægean Sea (cf. Fig. 16, 1). The shape is fairly slender, but the heavy and locally swollen intestinal canal renders it somewhat stouter, as in the case of *Nansenia*. Otherwise, the most peculiar feature in this tiny stage is the state of the intestinal canal. This lies, for its front part, as usual, close under the myomeral body, but at myomere no. 31 or thereabout it turns off and terminates in a prolonged part, which hangs free of the body, pointing backward and down. This somewhat resembles what we find in *Stylophthalmus* (see for instance REGAN, 1916, pl. V, fig. 1) but the free portion of the intestine is not nearly so long; in the present specimen, it reaches back to a little beyond the tip of the tail. The prolonged portion is subsequently thrown off. Evidently also, the part in question is in these tiny stages very easily lost by accidental damage while in the nets, as in other specimens of the same length the free portion was lacking (see also under *Nansenia grönlandica*, p. 15). The eyes are of a more rounded shape than in *Nansenia grönlandica*, and somewhat larger. Snout very short. The body is surrounded by the embryonic fin. Front of mandible with a series of fairly strong, conical teeth. The end of the notochord (the urostyle) is already somewhat bent upward. In other specimens of about the same length, taken on the winter cruise, however, it is more straight. Indications of

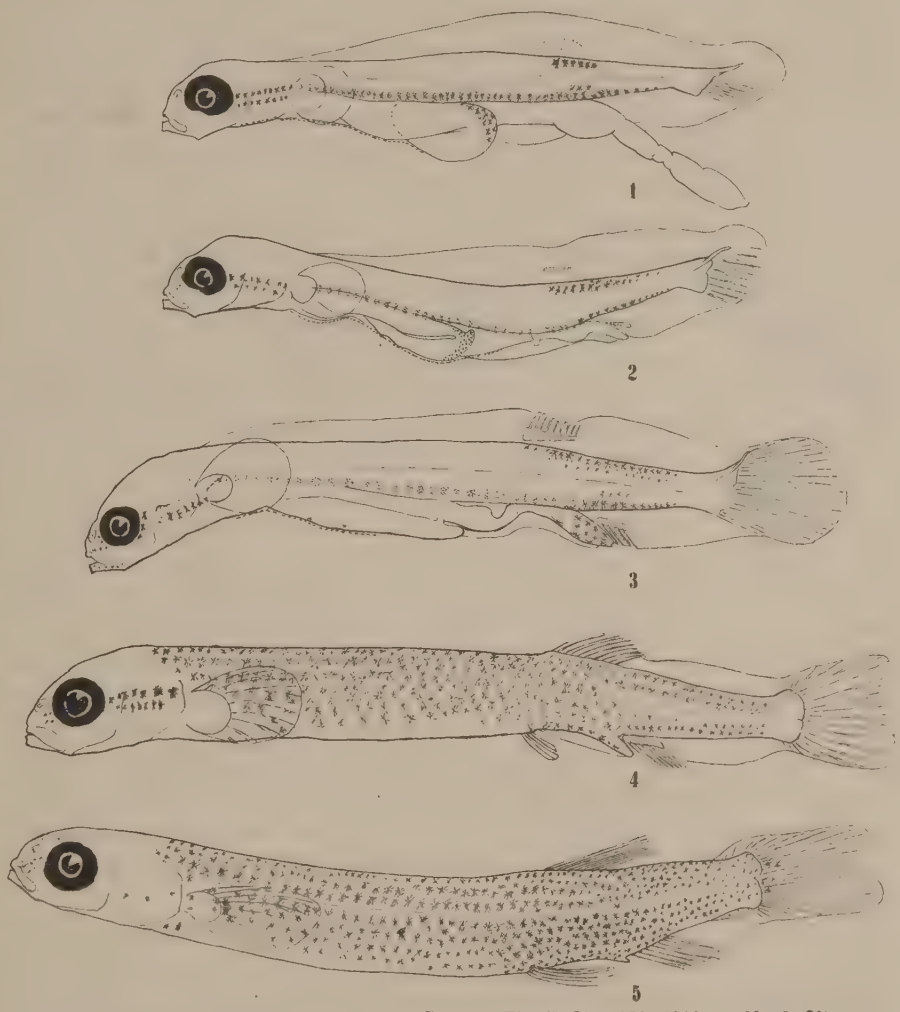


Fig. 16. *Microstoma argenteum* Val. No. 1, 7 mm; "Thor", Stat. 181, 1910. — No. 2, 9½ mm; "Thor", Stat. 57, 1909. — No. 3, 11 mm, "Thor", Stat. 45, 1909. — No. 4, 14 mm; "Thor", Stat. 47, 1909. — No. 5, 17½ mm; "Thor' Stat. 131, 1910.

hypurals strong, and there are slight indications of the caudal rays. The other unpaired fins not yet distinctly indicated. The dorsal is perhaps just discernible as a more opaque part in the embryonic fin about off myomeres nos. 30—31; this indication, however, is so slight that it cannot be faithfully reproduced in ou figrure. Its position is noted in Fig. 16, 1 by a dotted circle. The pectorals are fan-shaped, without distinct rays.

The pigmentation is characteristic. Some pigment on the snout. An almost continuous row of chromatophores runs from the posterior margin of the eye between the gut and the myomeral body, extending back for almost the entire length of the fish. Medioventrally, there is a row of points from the pectorals back to a little behind the swollen part of the intestine. On this swollen portion itself, especially on its posterior part, there is a large accumulation of pigment. The tip of the tail is unpigmented, but a little in front of the hypurals commences the above-mentioned long row of pigment, which reaches to the eye. The chromatophores in the posterior part of the series are smaller and more scattered. Dorsally, there is a short pigment streak situated off the point where the gut parts from the body.

9½ mm. A specimen of 9½ mm from St. 57 in the Alboran Sea is shown in Fig. 16, 2. It has the end of the notochord strongly reduced, and a good deal bent upwards. This stage shows us, that the dorsal and anal here, as in *Nansenia* and *Argentina*, are formed out in the embryonic fin, without any connection with the body contour. The dorsal is in the form of a streak, and consists of a row of interspinous rays. Its origin is off myomere no. 27. The anal I can only distinguish as a short opaque part in the embryonic fin at the angle between the contour of the body and the anal part of the gut. Abt. 49—50 myomeres were counted. Rudiments of the ventrals just discernible. The pigmentation has not undergone any essential change, and the tip of the tail is still unpigmented.

11 mm. A specimen of 11 mm from St. 45 is shown in Fig. 16, 3. The end of the notochord is markedly bent upward. The hypurals are now so strongly developed, that the posterior margin of the tail is vertical. Caudal rays distinct. The dorsal — i. a. its interspinous rays — more developed than in the previous stage, but there is still but faint indication of rays. The dorsal is situated far back on the body, so that its posterior portion lies immediately in front of the point when the gut parts from the body. It is still a good distance out from the body contour. The anal is considerably shorter and farther from the body contour than the dorsal; it is situated in the angle between the body contour and the anal part of the gut. Rudiments of the ventrals are discernible. The embryonic fin is still strong, in the posterior portion, but is also present in front of the dorsal. Pigmentation in all essentials as before, though now spreading somewhat, and the tip of the tail is still unpigmented.

14 mm (St. 47) cf. Fig. 16, 4. Body somewhat more rounded than before. Conical teeth visible in in front both of upper and lower jaw. The caudal fin exhibits a slight incurvation behind. The ventrals are well developed, situated slightly in front of the origin of the dorsal. The dorsal itself is now close up to the body, and has abt. 10 rays. The anal is not yet quite close up to the body. Abt. 8 rays could be counted. The embryonic fin has disappeared in front of the dorsal and ventrals; behind these fins, it is still present and strongly developed.

Pigmentation. The pigment has spread a great deal. On the sides, behind the pectoral region, there are large stellate chromatophores. In the posterior part, the pigment now reaches out to the tip of the tail, but the chromatophores of the hinder portion of the tail are smaller than farther forward. There is a little pigment on the anterior parts of the dorsal and of the anal.

17½ mm (St. 131) cf. Fig. 16, 5. The body is approaching the cylindrical form, as in the adult stages, and is, as in these, silvery. Altogether, most of the adult characters can now be said to be present. The pigment covers the whole of the body, right out to the tip of the tail, and there is also pigment on the caudal fin itself, especially in its proximal part and between the rays. The dorsal, anal and ven-

trals are also pigmented. Caudal fin slightly cleft. The embryonic fin has now disappeared. The dorsal has abt. 11 rays, of which the middle ones are prolonged. In the anal, 8 rays were counted.

There will be no need to describe the still older stages, of which our collections include some of abt. 3 cm long, besides adults.

That the postlarval stages here described really belong to *Microstoma argenteum* is easily proved. The position of the dorsal and the lack of an adipose fin marks the older stages of development as distinct from *Nansenia oblita* (and *Nansenia grönlandica*). The earliest stages examined, abt. 7 mm in length, exhibit, in all three species, indications of the dorsal. Merely by determining off which myomeres the indicated dorsal appears ("number of prædorsal myomeres") we can easily decide which of the three species is represented. In addition, the characteristic pigmentation of the somewhat older postlarval stages may be traced down to the youngest stages investigated.

Lo Bianco (1903, p. 158) and (1909, p. 726) has described two specimens, of 10 and 14 mm respectively, taken in April, near Capri, and which he refers to "*Microstoma rotundatum* Risso". He gives (1903, pl. 8, fig. 18) a figure of the smaller one, which is here shown, somewhat reduced, in the photographic copy Fig. 17. Judging from the pigmentation, this postlarva should belong to the species with which we are here concerned. Lo Bianco himself states *inter alia* (1903) "Solo la coda e le ventrali hanno un abozzi di raggi" (in 1909 this is corrected to "solo la coda e le pettorali hanno raggi"). Some rays are, however, shown in the place of the anal fin, which is hardly correct. With regard to the larger specimen Lo Bianco states (1909, p. 726): "Lo stadio lungo 14 mm ha il corpo quasi cilindrico; tutte le le pinne posseggono raggi sviluppati e già quella adiposa è distinta dalle altre". Of the adipose fin he states: "tutti le pinne sono assai sviluppati, compresa quella adiposa, che in questo stadio non ha ancora asunto il carattere definitive". Lo Bianco here appears to have fallen into the same error as so many others, of confusing the two species distinguished by Facciola, referred to in the present paper under the names of *Microstoma argenteum* Val. and *Nansenia oblita* (Facc.). If a permanent adipose fin is really present, then the larva in question could not have belonged to *Microstoma*, but must probably have been *Nansenia oblita*, a possibility which is, however, not discussed by Lo Bianco. It may also be mentioned, that Lo Bianco's figure is not altogether correct, for at a length of 10 mm and with the tail so far developed as shown, both *Microstoma* and the two *Nansenia* species have a distinctly indicated dorsal; this is lacking in Lo Bianco's figure.

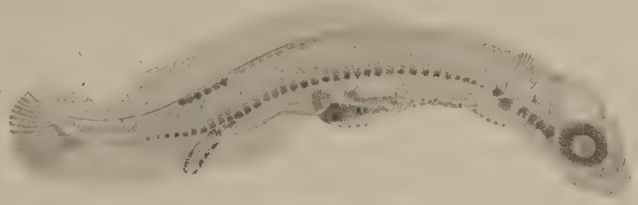


Fig. 17. "*Microstoma rotundatum* Risso", 10 mm in length (Lo Bianco 1903, pl. 8, fig. 18) = *Microstoma argenteum* Val. From a photographic copy of Lo Bianco's figure.

Fage (1910, p. 3) mentions a postlarva of 9 mm from the waters near Monaco, which he identifies with that shown by Lo Bianco (1903).

Mazzarelli (1910, p. 325) states with regard to the occurrence of "*Microstoma rotundatum* Cocco" at Messina as follows: "Forme giovanile di color grigio e della lunghezza di 15 mm in su si rinvengono sovente alla superficie o spiaggiate in quasi tutti i mesi dell'anno. Si ritrivano anche larve de 8—10 mm". The larvæ in question were not described.

Occurrence. *Microstoma argenteum* Val. is only known from the Mediterranean, perhaps also from the Gulf of Guinea (cf. p. 24). Even in the Mediterranean, its occurrence is imperfectly known, partly from its having been extensively confused with *Nansenia oblita* Facc. Its older stages are known with certainty from Messina and Nice. Further, one at least of the two larval stages mentioned by Lo Bianco (1903, p. 150) from waters in the vicinity of Naples, would seem to belong to *Microstoma* (not to *Nansenia*) and the same probably applies to the 9 mm larva mentioned by Fage (1910, p. 3) from off Monaco.

As will be seen from the list p. 22 and the chart p. 18, our knowledge of its occurrence has been greatly extended by the investigations of the "Thor"; we have now found that it is distributed throughout the whole of the Mediterranean from Spain to Rhodes. Our postlarval stages of this species were almost always taken over the steep continental slope, or very near this, and also at a considerable distance from the surface.

In contrast to *Nansenia oblita*, we found the tiny postlarval stages of *Microstoma* not only in winter, but also in summer and spring. It thus appears to spawn throughout the year, though perhaps mostly in the winter. If it be correct that it belongs to the true deep Mediterranean water, with fairly constant temperature (abt 13°) and salinity, then it would not be surprising that it should spawn all through the year, as the seasonal changes are presumably but little pronounced at these levels.

IV. OPISTHOPROCTIDÆ

Opisthoproctus Vaillant.

Of this remarkable genus, the species of which are true bathypelagic fish, we have no specimens taken in the Mediterranean, but found it immediately outside, in the Bay of Cadiz. Up to now only two species of the genus are known, and both these were taken on the cruises of the "Thor".

OPISTHOPROCTUS SOLEATUS Vaillant.

St. 178, $^{2}/_{9}$ 1906, 48°04′ N, 12°40′ W, depth 4000 m, 1) 1000 m w. out: 1 spec. ca. 45 (34) mm, 2) 1800 m.w. out: 1 spec.
St. 65, $^{24}/_{2}$ 1909, 35°53′ N, 7°26′ W, depth 1300 m., 1600 m.w. out: 1 spec. ca. 55 (43) mm.

Only a few specimens have been described. The first, 22 mm long, was taken by the "Travailleur" off the coast of Morocco (depth 2030 m) and it was from this that Vaillant (1888, p. 105) described the species. Later, one specimen was taken by the "Valdivia" in the Gulf of Guinea (depth 4000 m). This is

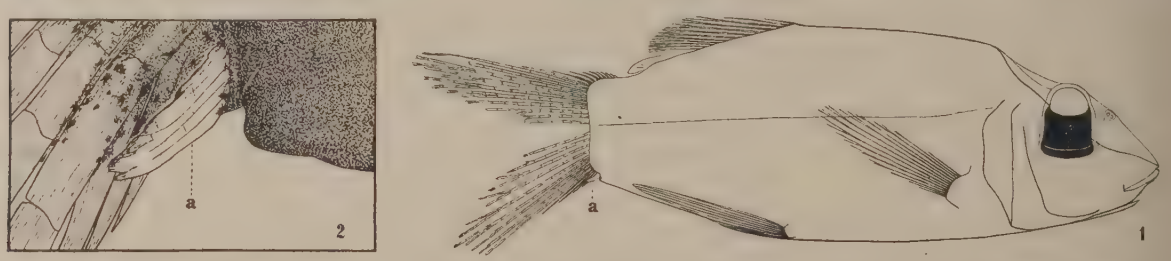


Fig. 18. *Opisthoproctus soleatus* Vaill. No. 1, Outline of specimen 34 mm in length excl. C; "Thor", St. 178, 1906, 1000 m.w. No. 2, same specimen, end of tail, ventral part, with anal fin and a few caudal rays. a in both figures = anal fin.

described and figured by Brauer (1906, p. 15) and was in a considerably better state of preservation than Vaillant's type specimen. Brauer gives the following figures: Length excl. C 52 mm, P 14, V 11, D 11, A 13, C 18.

Another specimen, of 103 (86) mm, was taken by the Prince of Monaco at St. 3608, 1914, east of the Azores (depth 0—2600 m). This is referred to by Roule (1916, p. 7) who gives the values as follows: P 13, V 11, D 11, A 0, C 21 + 10.

In addition to these three specimens, the Scottish-Norwegian Expedition with the "M. Sars" in 1910 found, according to Murray and Hjort (1912), individuals of this species, which have not, however, yet been further described. A specimen, 65 mm in length is shown l. c. p. 89.

In one of our specimens from St. 178, 1906, the following values were found: Total length without caudal fin 34 mm, greatest height 13½ mm, D abt. 12, A ca. 6, P 14, C (11 + **10**) + (**9** + 5).

In the specimen from St. 65, we found: Total length without caudal fin 43 mm, greatest height 16½ mm, D 11—12, A 0, P 14, C (10 + **9**) + (**10** + 4).

BRAUER (l. c.) states that the ventral lobe of the caudal is formed by the anal. After investigation of the "Thor" specimens, I must agree with ROULE in the view that this interpretation is incorrect. Like ROULE, moreover, I find no anal fin in my largest specimen, but in the smallest, 34 mm in length, a minute anal fin, containing abt. 6 rays, is indeed discernible, situated close up to the caudal and somewhat overlapping the right side of the latter (see fig. 18, 2). The explanation of the present facts would seem to be that the anal becomes reduced and finally atrophied during ontogenetic development (cf. the more primitive species *O. Grimaldii*, where the relative size of the anal is also much reduced in course of development, though here, apparently, it never totally disappears.

The "Thor" investigations have extended the area of the species considerably towards the north *viz.* to off the English Channel. None of our specimens were taken nearer the surface than with 1000 m.w. out.

OPISTHOPROCTUS GRIMALDII Zugmayer.

St. 65, ²⁴/₂ 1909, 35°53′ N, 7°26′ W, depth 1300 m, 600 m. w. out: 1 spec. 17½ mm (14 mm excl. caudal).

Of this species, only two specimens have been described, *viz*; ZUGMAYER's type specimens, which were 5.5 and 6.0 cm long, taken by the "Princesse Alice" St. 3030, 1910, 37°10′ N, 11°48′ W, depth 4750—0 m. (1909, p. 13—16). MURRAY and HJORT (1912) state that specimens of this species were taken on the "M. Sars" expetion in 1910, and figure specimens 2.6 cm and 2 cm in length.

Fig. 19. *Opisthoproctus Grimaldi* Zugm. Length 17½ mm (14 mm excl. caudal): "Thor", Stat 65, 1909.

Save for the great difference in size, our specimen agrees well with ZUGMAYER's figures and description, as for instance in the elongated shape of the snout, the form and extent of the flat ventral sole, by which characters the species is easily distinguished from *Opisthoproctus soleatus* Vaillant. The figures for no. of rays also, agree fairly well with those given by ZUGMAYER. I found: D 12, A 8, C abt. 35 (ZUGMAYER: D 14, A 8, C 37). Our specimen has still larval pigment remaining, of which a transversal bar about off the dorsal, is conspicuous (cf. fig. 19).

A comparison between our figure and that of ZUGMAYER shows, that the anal fin changes its position in course of development, its base being turned from the usual horizontal position (cf. accompanying fig. 19) until in the adults, it is found to be approximately vertical (cf. ZUGMAYER, Pl. I, fig. 5).

Our specimen was taken in the Bay of Cadiz at St. 65, i. e. at the same station as our largest specimen of *Opisthoproctus soleatus*, but somewhat higher up in the water, i. e. with 600 m. wire out.

V. ODONTOSTOMIDÆ

Odontostomus Cocco.

ODONTOSTOMUS BALBO (Risso).

Scopelus balbo Risso (1820, p. 268; 1826, p. 466); *Odontostomus hyalinus* Cocco (1838, p. 191—192).

Mediterranean ("Thor").

St. 11. 25 m. w. 1 spec, c. 11½ mm
- 132. 25 — 1 — 11 —
- 133. 25 — 1 — 11 —
- 134. 25 — 1 — 6½ —
- 138. 25 — 3 — 6, 7, 9 mm
— 300 — 2 — 6, 8 —
- 143. 25 — 1 — 13 —
- 144. 25 — 3 — 7, 7½, 9 mm
- 156. 25 — 3 — 10, 10, 21½ —
- 158. 300 — 1 — 33 mm
- 160. 300 — 1 — 18 —
— 4000 — 1 — 15 —
- 163. 25 — 1 — 17½ —
- 181. 300 — 1 — 18 —
- 182. 600 — 2 — 12, 15 mm
- 187. 25 — 2 — 8, 16½ —
- 194. 25 — 1 — 13 —
- 199. 1000 — 1 — 8½ —
- 205. 25 — 3 — 8, 10½, 12 mm
- 206. 300 — 1 — 32½ mm
— 2000 — 1 — 14½ —
- 209. 25 — 1 — 11 —
— 1000 — 1 — 31 —
- 218. 25 — 4 — 5⅜, 7, 17, 18 mm
- 718. (S/S "Pangan"), 17/5 13, 8⁰⁰ p. m., 36°13′ N, 13°53′ E, S. 200, 60 m. w., 1 spec., 11½ mm.

Atlantic.

St. 1013 ("Margrethe"), 24/8 13, 35°30′ N, 28°37′ W
10 m.w., 1 spec., 14 mm
65 m.w., 9 — 12—22 mm.
- 1015 ("Margrethe"), 28/8 13, 31°38′ N, 33°06′ W
150 m.w., 2 spec., 18, 26 mm
- 1020 ("Margrethe"), 11/9 13, 35°50′ N, 44°55′ W,
150 m. w., 1 spec., 19 mm
- 376 (S/S. "Florida"), 21/7 11, 34°41′ N, 16°14′ W,
S 200, 15 m.w., 2 spec., 10, 17½ mm
- 399 (H. M. S. "Ingolf"), 26/10 11, 34°23′ N, 15°31′ W,
S 200, surface, 4 spec., 9—12½ mm
S 150, 56 m.w., 3 spec., 13—16 mm
- 468 (S/S "Florida"), 8/12 11, 34°50′ N, 15°54′ W,
S. 100, 30 m.w., 1 spec., 16¼ mm
- 528 (S/S "Texas"), 7/8 12, 35°33′ N, 14°40′ W,
S 150, 133 m.w., 5 spec., 18—25 mm
- 559 (S/S "Florida"), 30/6 12, 30°15′ N, 12°23′ W,
S 150, 56 m.w., 1 spec., 15½ mm
- 661 (S/S "Texas"), 27/9 12, 33°53′ N, 15°50′ W,
S 150, 188 m.w., 2 spec, 9—14 mm
- 722 (S/S "Texas"), 28/2 13, 15°17 N, 23°50′ W,
S 150, 120 m.w., 1 spec., 12 mm
- 775 (S/S "Bintang"), 14/5 14, 32°45′ N, 47°05′ W,
S 150, 150 m.w., 1 spec., 26 mm.

The species was first described by Risso (1820, p. 268, pl. 10, fig. 3, and 1826, p. 466) under the name of *Scopelus Balbo*. The description is not quite correct, but Risso does point out several characteristic features in his species, so that it may be easily recognised from his description; e. g. the powerful dentition, the rounded snout, the long falciform anal fin containing 34 rays, and the characteristic pigmentation ("avec un grand nombre de rangées régulières de petits points noirs rayonnés, qui partent en divergeant de la ligne laterale", 1826, p. 466). There can therefore be no doubt that Risso's specific name should be retained. Later on, Cocco (1838, p. 191—92) described the same fish under the name of *Odontostomus hyalinus*. The description is extremely inadequate, but from his figure, here reproduced (fig. 20) we see that it must have been the same species as described by Risso. With regard to the literature, reference may also be made to Moreau (III, 1881, p. 495) who enters the species under the name of *Odontostomus balbo*. I myself find no reason to alter the old-established generic name *Odontostomus*, as has been suggested by H. E. Fowler (1901, p. 211) and accepted by Brauer (1906, p. 135) because it was first used for mollusca. Roule likewise does not do this; he mentions the species while describing a new related form, *Odontostomus perarmatus* Roule (1916, p. 25—26).

Numerical values. In 14 specimens from the Mediterranean, the dorsal had 12—13 rays (most frequently 12) and the anal 33—35 (most frequently 34). Two Mediterranean specimens had P 12, P 11—12, V 8, V 9.

In 14 specimens from the Atlantic 12—13 dorsal and 33(32?)—36 anal rays were found.

Through the great number of anal rays, more than 30, *Odontostomus balbo* is easily distinguished from all other species of *Odontostomidæ* inhabiting the North Atlantic area. In all these species, none of which seems to penetrate into the Mediterranean, the number of anal rays is less than 30.

Countings of the vertebræ in a number of specimens of *Odontostomus balbo* from the Mediterranean as well as from the Atlantic gave the following figures:

Mediterranean: St. 160, 53, 53; St. 163, 52; St. 181, 52; St. 187, 52.

Atlantic: St. 1013, 51, 52, 52, 53, 53, 51; St. 1015, 52, 51; St. 1020, 50.

The average no. of vertebræ would thus seem to be somewhat greater in the Mediterranean than in the Atlantic, *viz.* ca. 52.4 and 51.7 respectively, but the material is insufficient for a certain decision.

Fig. 20. *Odontostomus balbo* (Risso). From a photograpic copy of the figure given in 1838 by Cocco 1838, pl. VIII, fig. 11).

Postlarval development. The smallest of the present specimens measures $5^{3}/_{4}$ **mm** in length, and is shown in Fig, 21, 1. The shape is fairly elongated, and the anus is situated a little behind the middle. The body is surrounded by a continuous embryonic fin. A characteristic feature is the very long and pointed snout; also the large teeth in both jaws. The eye is oblong, the pupil, however, round. End of the notochord straight. Hypural indications distinct. A slight indication of the dorsal fin, but not yet of the anal (in a specimen of 6 mm the anal is also indicated).

The pigmentation is characteristic, presenting an arrangement of the pigment in transversal bars. There are four of these in all discernible, about equidistant, the hindmost (No. 1) being situated near the end of the tail, slightly in front of the indicated hypurals, the foremost (No. 4) on the forepart of the body, near the head. Bar No. 1, which is the strongest, consists of a ventral and a dorsal streak, the former extending somewhat farther back than the latter. No. 2, which is situated a good way behind the anus, likewise consists of a ventral and a dorsal streak, with some few chromatophores also on the side, arranged on the limits of the myomeres. No. 3, a good way in front of the anus, and off the indication of the dorsal fin, consists of some chromatophores on the side and dorsally. No. 4 is faint, consisting only of a single chromatophore on the side and a couple on the embryonic fin. Between Nos. 4 and 3, there is a secondary bar, which we may term 2 a; this consists of a couple of chromatophores on the side. On the embryonic fin there is pigment off bars 2, 3 and 4, as also at the tip of the tail, where there are few chromatophores ventrally. There is a little pigment on the upper part on the point of snout, as also on the neck. A peculiar feature is the presence here, and in the following stages, of a chromatophore on the front of the mid brain, between this and the hemispheres, On the front part of the body there are some medioventral chromatophores. Very characteristic of the species is the presence of three long peritoneal pigment patches between gut and body, the hindmost situated a little in front of the anus.

8 mm (Fig. 21, 2). End of the notochord slightly bent upwards, and caudal rays indicated. Indications of interspinous rays in D and A now distinct, but the single elements hardly separated, and there is as yet no indication of rays. The indication of the anal commences a good way behind the anus — the embryonic fin is particularly strong between the anus and the anal fin — and extends out in the shape of a low roll, not lying quite close up to the myomeral body, back almost to off the commencement of pigment bar No. 1. Besides the pectorals, which were present already in the youngest stages, the ventrals have now also made their appearance. They are still quite short. They are situated a little in front of the anus, about off the posterior part of D. Like the unpaired fins, they are pigmented.

The arrangement of the pigment in bars is more distinct than in the previous stage, but no further bars have been added. Here, as in all stages, bar No. 1 is especially conspicuous.

11½ mm (Fig. 21, 3). The snout is still pointed. The huge teeth, which are peculiar to the genus *Odontostomus*, are distinct, especially in the lower jaw. End of the notochord markedly bent and reduced, and the posterior margin of the tail vertical. Caudal rays distinct, and caudal fin a trifle clefted behind. There is now a distinct indication of rays in D and A, 11—12 in D, and abt. 32 in A, but in counting it is necessary to have recourse to the interspinous rays. There are also rays in the short ventral fins. The embryonic fin has almost disappeared in front of D; between D and the caudal it is still strong, and the same applies to the part between the anus and the anal fin.

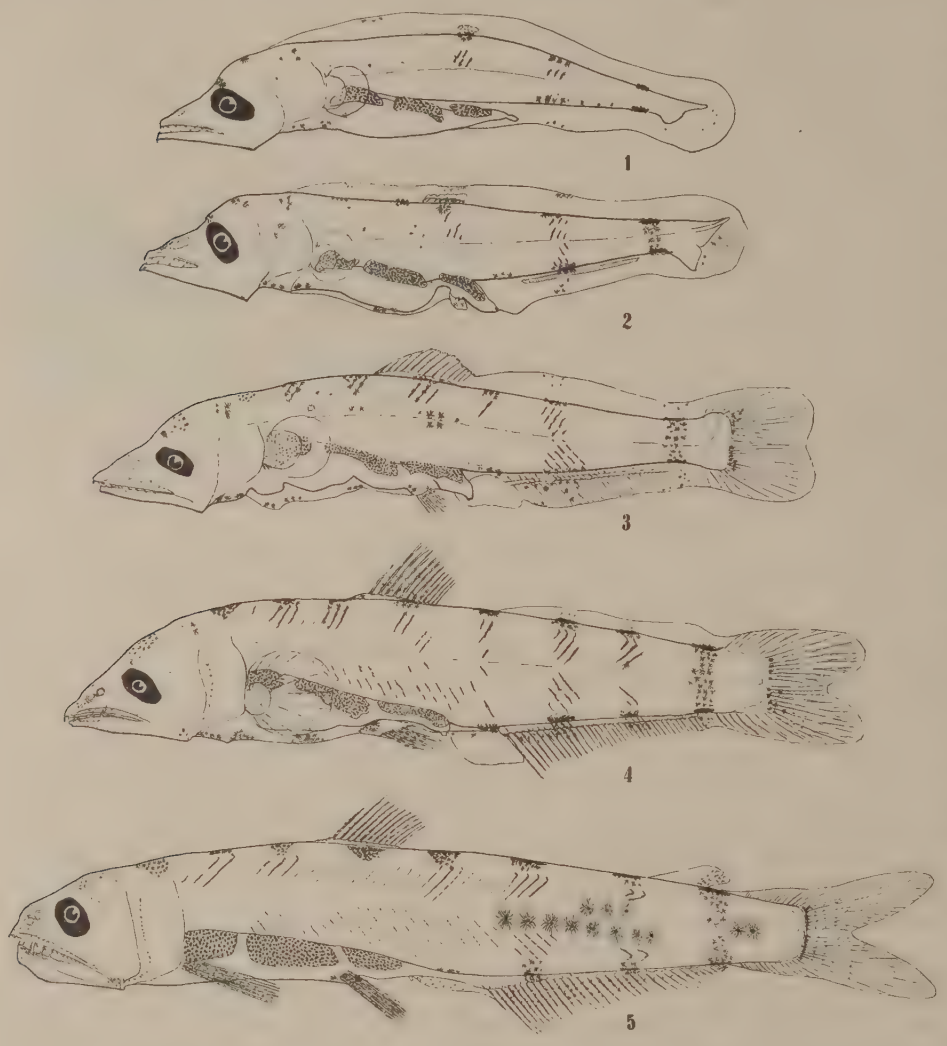


Fig. 21. *Odontostomus balbo* (Risso). No. 1, 5¾ mm; "Thor", Stat. 218, 1910. — No. 2, 8 mm; "Thor", Stat. 138, 1910. — No. 3, 11½ mm; "Thor", Stat. 132, 1910. — No. 4, 14 mm; "Margrethe", Stat. 1013, 1913. — No. 5, 33 mm; "Thor", Stat. 158, 1910.

The pigmentation exhibits further development of the bars. A trace of No. 1a, between 1 and 2, is developed, but only ventrally as yet. 3a and 4a are likewise present, between Nos. 3—4 and in front of 4 respectively. The lateral chromatophores group themselves in streaks on the myomeral limits. On the base of the caudal fin there is a vertical series of pigment spots parallel with the posterior margin of the tail. In other specimens of the same length, the pigmentation can be even more strongly developed.

14 mm (Fig. 21, 4). The snout is essentially shorter, and with the upper jaw more projecting, than in the stages above mentioned, and thus shows the transition to the blunt shape, which distinguishes the old individuals. All rays are indicated. In D 11—12 were counted, in A 33—34. Caudal fin somewhat clefted. Embryonic fin distinct between D and C, showing an indication of the adipose fin. Between the anus and the anal fin there is still a strong piece of the embryonic fin remaining. Pigment now very strong, with all 8 transversal bars from 1 to 4a distinct.

33 mm (Fig. 21, 5). The snout has now entirely lost its earlier pointed shape, and is here rounded, or more properly, blunt; both this and the shape of the body as a whole now approach far nearer those of the adult. In the upper jaw, there is an outer row of small teeth on the intermaxillary and an inner row of large on the vomer and palate. In the lower jaw, the other row of small teeth is lacking, but the inner ones are enormous, especially the second, and to some extent also the third. Most of the embryonic fin has now disappeared, but the part now forming the adipose fins still persists, narrowing down evenly in front, and there is also something of the embryonic remaining on the ventral side, between the anus and the anal fin. Both this portion and the adipose fin are pigmented. Characteristic of the species is the fact that the anal fin is at some considerable distance from the anus. The following nos. of rays were counted: D 12 (13), A 34, P 12, V 9, R.Br. 8.

As regards pigment, the transversal bars previously described are still present. In addition to the rows of pigment spots following the myomeral limits, some longitudinal rows of large stellate chromatophores have now appeared on the sides. Their position will be seen from the figure, but may, however, vary somewhat in different specimens, or even in the two sides of one and the same fish.

Fig. 22. *Odontostomus* sp. a. Length 9 mm. First (hindmost) transversal pigment bar farther forward than in *O. balbo.* Dorsal above space between third and fourth bars (in *O. balbo* above fifth bar = primary bar no. 3). Anal rays < 30 in number. "Margrethe", Stat. 1040, 28°06′ N, 55°16′ W, 65 m. w.

Fig. 23. *Odontostomus* sp. b. Length $10^1/_2$ mm. Caudal fin without vertical row of pigment. Anal rays < 30 in number. "Margrethe", Stat. 1068, 25°32′ N, 54°41′ W, 65 m. w. out.

That the series of postlarval stages here described really belongs to *Odontostomus balbo* is at once apparent from the complete agreement of the older stages with this species in all important characters: numerical values, position of fins, shape, dentition, etc. And in the highly characteristic pigmentation, it is easy to follow the series down to the youngest stages, which present, especially in the pointed shape of the snout, so markedly different an appearance from that which we know in the adult fish.

In the collections made by the "Margrethe" and other vessels for the Royal Danish Committee for the Study of the Sea, in the warmer parts of the Atlantic, there is a large material of postlarval and older stages of several *Odontostomus* species, the developmental history of which is closely allied to what we have described for *Odont. balbo*, as for instance in the fact that the youngest stages have the snout as pointed as, or even more so than, the present species. Two of these forms approach *Odont. balbo* in having the postlarval pigment similarly arranged in transversal bars; they differ, however, in points of detail, with regard to the position of the pigment, from *Odont. balbo*, and differ moreover, one from another, as will be seen from the two figures 22 and 23. The chart p. 34 shows the principal finds of these two species, which are, as will be seen, of a more westerly occurrence in the Atlantic than *Odont. balbo*. I do not here intend to deal further with these species, which are not found in the Mediterranean, but will merely mention that they differ from *Odont. balbo* as regards numerical values, in having fewer rays in the anal, abt. 27—29, while the number of dorsal and pectoral rays is about the same. I refer them for the present to the same group as *Odontostomus atratus* Alcock and *Odontostomus* (*Evermannella*) *indicus* (Brauer).

Another group of species found in our material from the warmer parts of the Atlantic differs from those hitherto mentioned in lacking the characteristic arrangement of the postlarval pigment in transversal bars, or by having no postlarval pigment at all (*Benthalbella* etc.); in more complicated structure of the eye ("telescopic eyes"); in having fewer rays in the dorsal (7—9) as also in the anal (23—25) but more in the pectorals (17—26).

To this group belong *Odontostomus perarmatus* Roule (1916, p. 25) and two forms of which only larval stages have been described, *viz. Dissomma anale* Brauer (1906, p. 138) and *Benthalbella infans*[1] Zug-

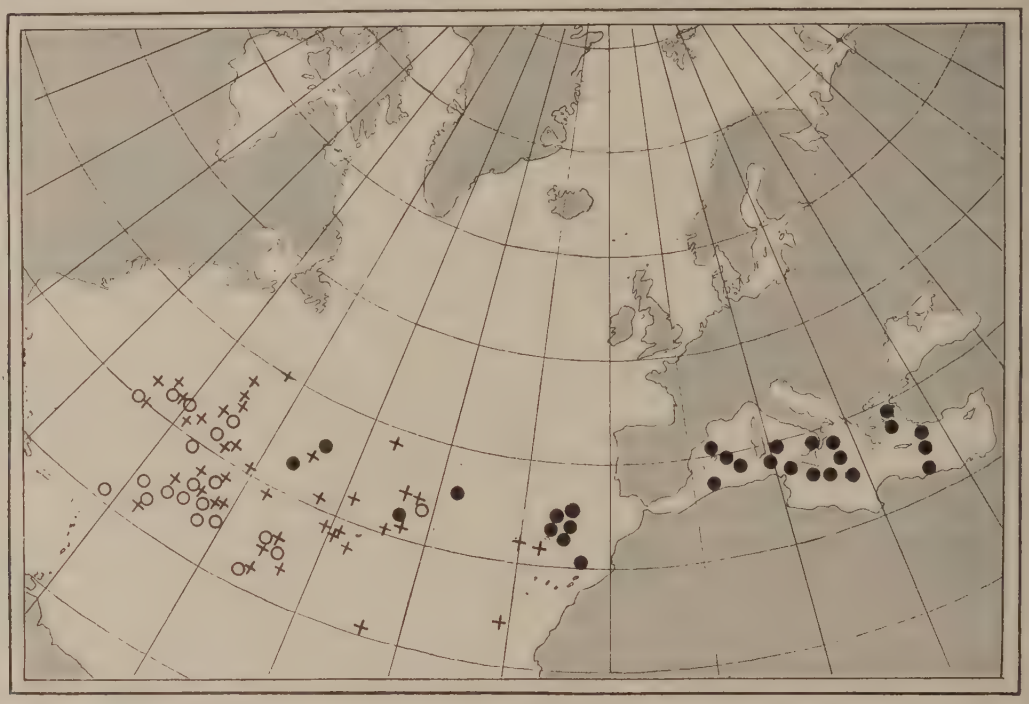


Chart 3. Distribution of the postlarval stages of *Odontostomus balbo* (●) and related species (+ = Fig. 22, ○ = Fig. 23) according to the investigations of the "Thor" and other Danish vessels ("Thor" only east of 10° W long.). *Odontostomus balbo* has also been found at Stat. 722 (15°17′ N, 23°50′ W).

mayer (1911, p. 140) as also several forms not yet described. Like *Odontostomus balbo*, all these species are distinguished by having in the youngest stages a pointed snout, which grows shorter in course of development, becoming finally rounded or blunt.[2]

Several of the mentioned species of *Odontostomidæ* occur in the eastern part of the Atlantic, at the same latitudes as the Mediterranean forms, and some of them, as we have seen, are even found close

[1] Zugmayer gives the following formula for his species: Length 62 mm, D 9, P 22, V 7, A 17. The "Thor" found two specimens in the Bay of Cadiz, which differ somewhat from Zugmayer's in numerical values. The larger specimen (St. 91, 1600 m.w.) measured 85 mm (69 mm excl. caudal) and had D 10, P 26, V 9, A 22 (21). A smaller specimen (St. 66, 1200 m.w.) measured 55 mm without caudal, and had D 10, P 26, V 8, A 21 (20). From the collections of the "Margrethe" in the central part of the Atlantic we have some specimens so small that the formulæ cannot be read. Our largest specimens of *Benthalbella* are quite indubitable larvæ, which thus attain a gigantic size. Both in this respect and in the structure, they greatly resemble the *Leptocephali*, and must be supposed to undergo, like these, a pronounced metamorphosis.

[2] Cf. Brauer's illustrations of two developmental stages of his "*Dissomma anale*", the youngest with a far more pointed snout than the older (Brauer, 1906, pl. X). In our collections, there is a complete developmental series of Brauer's "*Dissomma anale*" which has proved to belong to *Odontostomus perarmatus* Roule. The oldest specimen of this species was taken by the "Thor" in the Bay of Cadiz (St. 231, 300 m. w.). It measured 55 mm in length, and showed the following formula: D 8, A 23, P 20, V 9. Numerous younger stages were taken by the "Margrethe" and other vessels farther west and south in the Atlantic.

Roule (1916, p. 26) suggests that Brauer's "*Dissomma anale*" are young stages of an *Odontostomus*.

outside Gibraltar, in the Bay of Cadiz. *Odontostomus balbo* is, however, the only one which penetrates into the Mediterranean proper. All the specimens which we found in this sea had the high value for number of anal rays which is characteristic of this species (c. 34).

Occurrence. *Odontostomus balbo* was only known from some few localities in the Mediterranean (Ligurian Sea, Messina and possibly one or two other places); the present investigations have thus greatly advanced our knowledge as to the distribution of the species. As will be seen from the chart below this form is met with throughout the whole of the Mediterranean, from Spain to Rhodes, especially in the southern part, south of 40°, and it is worth noting that, in contrast to most other species, it is comparatively most common in the eastern basin, including the Ægean. Of the 39 postlarval specimens taken in the Mediterranean, only 11 were caught west of a line Sardinia—Tunis. There are not many species of fish hitherto investigated of which the same can be said.[1]

Outside the Mediterranean, *Odontostomus balbo* had not previously been found, but our investigations show (see chart 3, p. 34) that it occurs in the Atlantic not only at similar latitudes to those of the

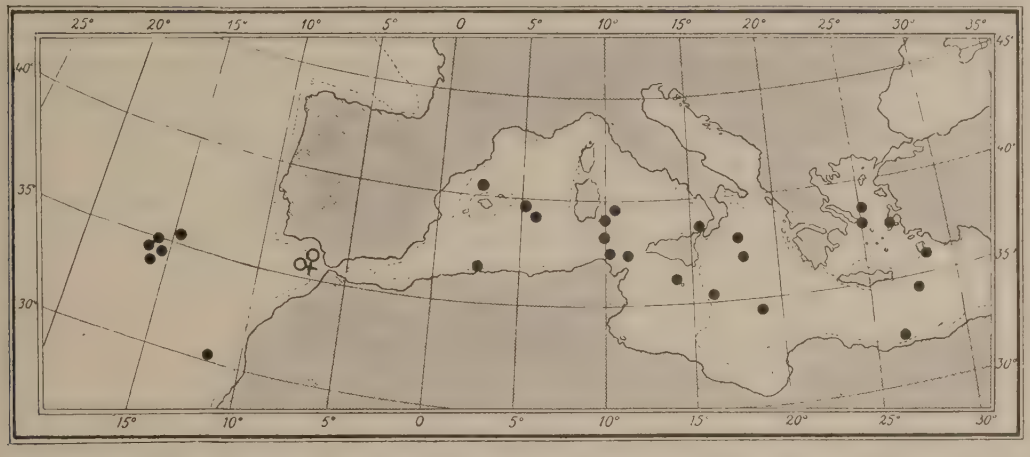


Chart 4. Distribution of the postlarval stages of: ● *Odontostomus balbo* (Risso), + *Odontostomus perarmatus* Roule and ○ "*Benthalbella*" sp., according to the investigations of the "Thor". — The 1000 m curve shown by a dotted line.

Mediterranean, i. e. between 30° and 40° N, but also farther towards the south, at least to abt. 15° N (Stat. 722). It has been taken so far west as abt. 47° W. long., but evidently belongs more particularly to the eastern part of the Atlantic, and is in the more westerly waters "replaced", so to speak, by other related species of the same genus (chart 3). That it must be common outside the straits of Gibraltar is seen from the fact that it has been taken here several times by trading vessels on the way to or from South America.

From its occurrence as a whole it is clear that *Odontostomus balbo*, like the related forms, is a true oceanic species.

As will be seen from the list of hauls made by the "Thor" in the Mediterranean, a very great majority of the youngest postlarval stages were taken with only 25 m wire out, i. e. close to the surface. The oldest postlarval stages, on the other hand, seem to occur at considerably greater depths. It will also be seen from the list that the species was found almost exclusively on the summer cruise, i. e. in the months of July, August and September. Only 1 specimen was taken on the winter cruise, and that in December 1908 at St. 11 in the Ionian Sea.

[1]) Here may be mentioned *Conger* (*Congromuræna*) *balearicus* and *Chlopsis bicolor* Johs. Schmidt (1912a, pl. IV), *Myctophum Coccoi* and *Chlorophthalmus Agassizi* (Tåning, this Report, vol. II, A 6, 1918).

Odontostomus balbo thus seems to be in the Mediterranean mostly a summer-spawning fish, its larvæ being then developed at the very high temperature of the upper water layers in the Mediterranean during summer. In this respect it presents a contrast to two other species mentioned in the present paper, *viz. Argentina sphyræna* and *Nansenia oblita*, both of which were found to be essentially winter-spawning in the Mediterranean.

An explanation of this peculiarity, which is also found in many other species of fish common to the Atlantic and the Mediterranean, may presumably be found in the fact that the species in question have different spawning grounds in the Atlantic, as will be seen from the charts p. 9 and 18 showing the occurrence of the larvæ. *Argentina sphyræna* and *Nansenia oblita* have a more northerly distribution in the Atlantic, whereas *Odontostomus balbo* does not go nearly so far north in that sea. It was not taken at all, for instance, by the "Thor" in the area west of the British Isles and France, which was comparatively well investigated by that vessel in 1905—10, but only farther south, from abt. 35° to abt. 15° N, i. e. in water essentially warmer than that in which the larvæ of the two other species are found.

That the Mediterranean can present a common spawning area for two species whose spawning areas in the Atlantic do not coincide is apparently due, not only to the considerable extent of the former sea from north to south, but also to the fact that the upper water layers of the Mediterranean are characterised by temperatures unusually low in winter and unusually high in summer for the latitudes concerned, so that the "northerly" species can find suitable spawning conditions there in winter, the "southerly" again in summer.

In any case, the treatment of the material from the "Thor" expeditions has revealed several other instances of the fact that more northerly" species spawn in the Mediterranean during winter, and more "southerly" forms in summer.

VI. SUMMARY

Argentinidæ.

Our investigations have shown that there is in our European-Atlantic waters, besides the two well-known species of the genus *Argentina*: *Arg. sphyræna* and *Arg. silus*, also a third form. This species, which was described in 1846 by Valenciennes from a specimen from Algiers under the name of *Arg. leioglossa*, was not subsequently found again, and ichthyologists had begun to doubt of its existence as a species distinct from *Arg. sphyræna*. The finding, in the Mediterranean and adjacent Atlantic waters, of some postlarval stages of an *Argentina* species with extremely characteristic appearance and differing greatly from the postlarvæ of *Arg. sphyræna* and *Arg. silus* which I had previously described, led me to make a further study of this question. And I then found that the specimens in question belonged to *Arg. leioglossa*, and that this was to be regarded as an entirely distinct species.

The chart on p. 9 shows the distribution of the three species in their postlarval stages, according to the investigations of the "Thor". It will be seen from this, that the three species divide up the area between themselves, *Arg. silus* keeping to the northern, *Arg. leioglossa* to the southern part, while *Arg. sphyræna* takes up an intermediate position, overlapping the areas of both the other two.

Microstomidæ.

In the case of this family also, our investigations have shown that there are three very characteristic species to be found within our European-Atlantic area. Two of these I refer to the genus *Nansenia*, the third to the genus *Microstoma*, which differs from the former *inter alia* in lacking the adipose fin, and in the position of the dorsal, which is situated far back on the body, behind the base of the ventrals. Two of the species, *viz. Microstoma argenteum* Val. and *Nansenia oblita* (Facc.) nob. were previously known from some few localities in the Mediterranean (Messina, Nice and possibly one or two other places); the third, *Nansenia grönlandica* (Reinh.) Jordan and Evermann, was known only in the type specimen described by REINHARDT in the year 1839 from Fiskenæsset, on the west coast of Greenland (cf. chart p. 18)

Our investigations showed that *Microstoma argenteum* is distributed throughout the whole of the Mediterranean from Spain to Rhodes, that *Nansenia oblita* occurs not only in the western Mediterranean basin, but also in the Atlantic, west of Europe as far north at any rate as off the coast of Brittany. Finally, it was found that REINHARDT's species, *Nansenia grönlandica*, is extremely common in the northern Atlantic from SW of Ireland and farther north, being found in especially great numbers off the British Isles, where the "Thor" took close on 100 specimens per haul.

The chart p. 18 shows the distribution of the three species according to the investigations of the "Thor". From this it will be seen that they stand in much the same relation one to another as the three *Argentina* species; i. e. there is a northern form, *Nansenia grönlandica*, a southern, *Microstoma argenteum*, and a third intermediate form, with an area overlapping those of the two others, *viz. Nansenia oblita*.

With regard to the postlarval development, it should be noted that the *Microstomidæ* exhibit the same features as the *Argentinidæ* in the development of the dorsal and anal fins. As I have previously shown (1906) in the case of the two northern *Argentina* species, and in the present work with regard to *Arg. leioglossa*, both dorsal and anal are formed out in the embryonic fin, without any connection with the body contour, and only subsequently move in close to this. As in the case of the *Argentinidæ*, the dorsal is somewhat ahead of the anal in point of development (in contrast to the *Scopelidæ*).

A highly remarkable character in the development of the *Microstomidæ* is the fact that the gut in the youngest postlarval stages is markedly prolonged, terminating in a free portion, i. e. a part not lying immediately adjacent to the body, but hanging out backward and down, and possibly acting as a kind of float. This free portion is, however, thrown off at an early stage, so that the small postlarvæ become less remarkable in appearance. The prolonged, free portion of the gut I have not found in *Nansenia grönlandica*, but observed it in the two other species, and its absence in my specimens of the northern *Nansenia* form may possibly be merely due to its being easily broken off in process of capture.

A peculiarity of the *Microstomidæ* is the intense silvery lustre of the body, which is not less conspicuous than in the pelagic fry of the *Onos* species. It is remarkable also, that this feature makes its appearance at a very early stage, and is retained for a longer period in formol than is generally the case. In *Nansenia grönlandica*, for instance, the silvery sheen was present already in postlarval specimens of abt. 10—15 mm long.

Even in the youngest postlarval stages investigated, *Nansenia* and *Microstoma* are at once distinguishable from each other by the position of the indicated dorsal, or, as the character may also be expressed, by the number of prædorsal myomeres, which is far greater in *Microstoma argenteum* than in *Nansenia oblita*, and in the latter, again, somewhat greater than in *Nansenia grönlandica*. For other points of difference, e. g. in the pigmentation, reference may be made to the description in the preceding.

In number of rays and vertebræ, there is no very great difference between the three species. Where only a few specimens are concerned, the number of pectoral rays is perhaps the most suitable character

for purposes of distinction; for *Nansenia grönlandica* I have found 14—15, in *Nansenia oblita* 12 and in *Microstoma argenteum* 8 rays. The shape of body differs greatly. *Microstoma argenteum* is the slenderest of the three, *Nansenia oblita* that of heaviest build, while *Nansenia grönlandica* takes up an intermediate position, though nearer to *Microstoma argenteum* in this respect.

Opisthoproctidæ.

Both the two species hitherto known of the genus *Opisthoproctus* Vaillant, *viz. O. soleatus* Vaill. and *O. Grimaldi* Zugmayer were taken on the cruises of the "Thor". To judge from our investigations, however, they do not go into the Mediterranean, but stop just outside, in the Bay of Cadiz, where both forms were found at the same station. The work of the "Thor" in 1906 west of the British Isles, showed that *O. soleatus* occurs as far north as abt. 48° N. lat. They are true bathypelagic fish — and this applies to both species.

It is shown that *O. soleatus*, in the younger stages, at any rate up to a length of 34 mm (excl. C.) possesses an anal fin, which subsequently becomes atrophied. The view advanced by Vaillant, and after him maintained by Brauer, that the ventral lobe of the caudal should be formed by the anal is incorrect.

Odontostomidæ.

In none of the species belonging to this family was the history of development known. With the aid of the present material, we have been able to follow the postlarval development in several species. The most conspicuous feature here is the fact that the youngest stages have a very pointed snout, which renders their physiognomy very unlike that of the older fish. Another peculiarity is the quite considerable distance between the anus and the anal fin.

The species fall into three main groups, according to postlarval pigmentation. Of these, one has the pigment arranged in transversal bars, this arrangement being lacking in the two others. Among the species of the latter groups, some are distinguished by having typical telescopic eyes. Larval forms belonging to the second group (pigment arranged longitudinally, and the third pigment lacking) have been described by Brauer under the generic name *Dissomma*, and by Zugmayer under the name *Benthalbella*.

Only a single species, belonging to the first group, *viz*: *Odontostomus balbo* (Risso) has been found in the Mediterranean, and this is also the only one dealt with in any detail in the present paper. It was formerly only known from a few places in the Mediterranean, but the "Thor" investigations have shown, that it occurs and spawns throughout the whole of that sea, from Spain to Rhodes (chart 4). Furthermore, the collections made from the "Margrethe" and other vessels have shown that it also occurs in the Atlantic, from abt. 35° to abt. 15° N. lat., at any rate as far west as abt. 47° W long. Farther west it is "replaced" by other species of the same group (with postlarval pigment in transversal bars, cf. Figs. 22 and 23) which I refer to *Odontostomus atratus* Alcock, and to *Odont.* (*Evermannella*) *indicus* (Brauer), or related forms (see chart 3, p. 34).

Odontostomus balbo appears to be an essentially summer-spawning species in the Mediterranean. The same seems to apply to the Atlantic at similar latitudes to those of the Mediterranean.

Close outside the Mediterranean, in the Bay of Cadiz, the "Thor" found larval forms belonging to the *Benthalbella* of Zugmayer, and also a specimen of the *Odontostomus perarmatus* described by Roule.

VII. LITERATURE

1888. C. Bellotti: Note ittiologiche (Atti della Società Italiana di scienze naturali, vol. XXXI, Milano 1888).

1890. C. Bellotti: Appunti all'opera del dottor Emilio Moreau: "Histoire Naturelle des Poissons de la France" e al relativo supplemento (Atti della Società Italiana di scienze naturali, vol. XXXIII, Milano 1890).

1906. A. Brauer: Die Tiefsee-Fische ("Valdivia"-Expedition, Bd. 50, I, Jena 1906).

1889—93. J. V. Carus: Prodromus Faunae Mediterraneae, vol. II, Stuttgart 1889—93.

1838. A. Cocco: Su di alcuni Salmonidi del mare di Messina. Lettera al C. L. Bonaparte (Nuovi Annali delle Scienze Naturali di Bologna, II, Bologna 1838).

1887. Luigi Facciolà: Sull'esistenza di due forme diverse di Microstoma nel mar di Messina (Il Naturalista Siciliano, anno sesto, p. 193—197, Palermo 1887).

1910. L. Fage: Recherches sur les Stades pélagiques de quelques Téléostéens de la Mer de Nice et du Golfe du Lion (Annales de l'Institut Océanographique, tome 1, fasc. 7, Monaco 1910).

1901. H. W. Fowler: Note on the Odontostomidæ (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, vol. LIII, 1901, Philadelphia 1901—1902).

1880. Enrico H. Giglioli: Pesci della Fauna italica (Esposizione internazionale di Pesca in Berlino 1880, Sezione Italiana, Firenze 1880).

1864. A. Günther: Catalogue of the Fishes in the British Museum, vol. V, London 1864.

1866. A. Günther: Catalogue of the Fishes in the British Museum, vol. VI, London 1866.

1908. E. W. L. Holt and L. W. Byrne: Second Report on the Fishes of the Irish Atlantic Slope (Fisheries, Ireland, Sci. Invest., 1906, V, Dec. 1908).

1913. E. W. L. Holt and L. W. Byrne: Sixth Report on the Fishes of the Irish Atlantic Slope (Fisheries, Ireland, Sci. Invest., 1912, I—II, 1913).

1896. D. S. Jordan and B. W. Evermann: The Fishes of North and Middle America, I (Bull. U. S. National Museum No. 47, Washington 1896).

1891. W. Lilljeborg: Sveriges och Norges Fiskar, vol. 2, Upsala 1891, W. Schultz.

1903. S. Lo Bianco: Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht Puritan ecc. (Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. 16, Heft 1—2, Berlin 1903).

1909. S. Lo Bianco: Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli (Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. 19, Berlin 1908—1909).

1909. G. Mazzarelli: Gli animali abissali e le correnti sottomarine dello Stretto di Messina (Rivista mensile di Pesca e Idrobiologia XI, N. 9—12, 1909).

1910. G. Mazzarelli: Larve e forme giovanili di Teleostei dello Stretto di Messina (Rivista mensile di Pesca e Idrobiologia, anno V (XII), N. 10—12, 1910).

1881. E. Moreau: Poissons de la France, vol. III, Paris 1881.

1912. John Murray and Johan Hjort: The Depths of the Ocean, London 1912, Macmillan & Co.

1916. C. Tate Regan: Larval and post-larval fishes (British Antarctic ("Terra Nova") Expedition 1910, Zool. vol. I, No. 4, London 1916).

1839. J. C. H. Reinhardt describes a specimen of "*Microstomus groenlandicus*" Reinh. from W. Greenland (Oversigt over Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlinger, Kjøbenhavn 1839).

1841. J. C. H. Reinhardt describes a specimen of "*Microstomus groenlandicus*" Reinh. from W. Greenland (Kgl. Danske Videnskabernes Selskabs Naturvidenskabelige og Mathematiske Afhandlinger, 8. Deel, Kjøbenhavn 1841) (contains about the same as the preceding).

1810. A. Risso: Ichthyologie de Nice, Paris 1810.

1820. A. Risso: Mémoire sur deux nouvelles espèces de Poissons du genre Scopèles, observées dans la mer de Nice (Memor. della R. Accademia del. Sci. Torino, XXV, Torino 1820—22).

1826. A. Risso: Histoire Naturelle .... de l'Europe Méridionale, Tome III, Paris 1826.

1916. Louis Roule: Notice préliminaire sur quelques espèces nouvelles ou rares des Poissons provenant des croisières de S. A. S. le Prince de Monaco (Bull. Institut Océanographique No. 320, Monaco, 20. Mai 1916).

1905. Johs. Schmidt: The pelagic post-larval stages of the Atlantic species of *Gadus* (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Fiskeri, Bind I, Nr. 4, Kjøbenhavn 1905).

1906. Johs. Schmidt: On the larval and post-larval development of the Argentines (*Argentina silus* [Ascan.] and *Argentina sphyræna* Linné) with some notes on *Mallotus villosus* (O. F. Müller) (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Fiskeri, Bind II, Nr. 4, Kjøbenhavn 1906).

1907. Johs. Schmidt: On the post-larval development of the Hake (*Merluccius vulgaris*, Flem.) (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Fiskeri, Bind II, Nr. 7, Kjøbenhavn 1907).

1912. Johs. Schmidt: Contributions to the biology of some North Atlantic species of Eels (Vid. Medd. Naturh. Foren., Bd. 64, Kjøbenhavn 1912.

1912 a. Johs. Schmidt: Danish Researches in the Atlantic and Mediterranean on the Life-History of the Freshwater-Eel (*Anguilla vulgaris*, Turt.) (Internat. Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, Leipzig 1912).

1913. Johs. Schmidt: On the identification of Muraenoid larvae in their early ("Preleptocephaline") stages (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Fiskeri, Bind IV, No. 2, Kjøbenhavn 1913).
1916. Johs. Schmidt: On the early larval stages of the Fresh-water Eels (*Anguilla*) and some other North Atlantic Murænoids (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Fiskeri, Bind V, No. 4, Kjøbenhavn 1916).
1888. A. Vaillant: Expeditions scientifiques du Travailleur et du Talisman pendant les années 1880, 1881, 1882, 1883, Poissons, Paris 1888.
1846. Cuvier & Valenciennes: Histoire Naturelle des Poissons, tome 18, Paris 1846.
1848. Cuvier & Valenciennes: Histoire Naturelle des Poissons, tome 21, Paris 1848.
1911. Eric Zugmayer: Poissons provenant des campagnes du yacht Princesse-Alice (1901—1910) (Résultat des campagnes scientifiques, fasc. XXXV, Monaco 1911).
1911. S. Tanaka: Figures and descriptions of the Fishes of Japan, Tokyo 1911.

REPORT ON THE DANISH OCEANOGRAPHICAL EXPEDITIONS 1908—10
TO THE MEDITERRANEAN AND ADJACENT SEAS
Vol. II. Biology.

A 6.

Mediterranean Bramidæ and Trichiuridæ

by

Johs. Schmidt and A. Strubberg.

With 8 figures in the text.

Issued April 20, 1918.

CONTENTS

page

I. *Bramidæ*, by JOHS. SCHMIDT 3

II. *Trichiuridæ*, by A. STRUBBERG 7

III. Literature 15

I. BRAMIDÆ

by

JOHS. SCHMIDT.

BRAMA RAJI Bl.

Mediterranean ("Thor").

Stat. 134, $^{15}/_{7}$ 10; depth 350 m; 25 m.w., 1 spec., 7 mm.
— 196, $^{22}/_{8}$ 10; — >600 - 25 — 2 — $5^{3}/_{4}$, $7^{1}/_{2}$ mm.
— 199, $^{25}/_{8}$ 10; — ca.2700 - 25 — 1 — $5^{1}/_{2}$ mm.
— 200, $^{26}/_{8}$ 10; — >2000 - 25 — 1 — $5^{1}/_{4}$ —
— 205, $^{27}/_{8}$ 10; — ca.2860 - 25 — 1 — 14 —
— 385 (S/S "Pangan"), $^{9}/_{11}$ 11; depth >3000 m; 130 m.w., 1 spec., 9 mm.

Atlantic (collections not thoroughly investigated).

Stat. 763 (S/S "Samui"), $^{16}/_{3}$ 14; 29°40′ N, 50°10′ W, S 150, 280 m.w., 1 spec., 12 mm.

Young stages of this species are known from LÜTKEN's classical work: "Spolia Atlantica" (1880, p. 491—503), where the earlier literature is noted. LÜTKEN's specimens were procured by the two Danish merchant captains A. F. ANDREA and V. HYGOM, from sailing vessels in the Atlantic, some 50 years ago, partly by towing pelagic nets near the surface, and especially also by extracting the stomach contents from various large oceanic fish (albicores, dolphins, barracoudas), which had devoured them. The specimens obtained in the latter wise measured from 47 to 20 mm in length; the four specimens taken in pelagic nets, and examined by LÜTKEN, measured (in alcohol, which occasions greater shrinkage than formol) 14—11 mm, but are not described nor figured. The last were taken by Capt. ANDREA near the Equator (8° S, 13°20′ W and 7°6′ S, 11°30′ W).

From the Mediterranean, where *Brama Raji* is, as we know, of fairly common occurrence, pelagic young stages were, as far as, I am aware, not known (see however, the records of LO BIANCO, mentioned on p. 6, footnote). On the cruise of the "Thor" however, in the summer of 1910, a small number (7) of postlarval specimens were taken there, measuring from a little over 5 to abt. 14 mm in length. These proved to belong to *Brama Raji*, and thus serve nicely to supplement LÜTKEN's material of later developmental stages of the species.

In shape, development of fins, and pigmentation, the 7 postlarval stages were found to belong to the same species. The largest one, of abt. 14 mm, resembled greatly that shown by LÜTKEN (1880, pl. IV, fig. 2) albeit the development was considerably less advanced. The decisive proof that our postlarval specimens belong to *Brama Raji* lies in the agreement of the largest one with this species in all numerical values and other important characters.

Numerical values. An adult specimen, length $39^{1}/_{2}$ cm (excl. caudal) taken in March 1911 at Messina, by Capt. G. HANSEN, is shown in Fig. 1. Examination of this specimen, by mag. sc. VILH. EGE, gave the following values: R. Br. 7, D. 37, A. 31, Pd. 22, Ps. 21, V. 6 (1+5), Vert. 42 (15+27). In the literature I find the following:

LILLJEBORG (1891, I, p. 300) gives D. 3—5 + 30—32, A. 2—3 + 27—30, P. 20—22, V 1 + 5, Vert. 43.
LÜTKEN (1880, p. 496) has the following figures: D. 33 (34)—36 (37), A 28 (29)—30 (31), P. 20—22.
CARUS (1889—93, p. 667) has: D 3 + 30—33, A 2 + 27, V 1 + 5, Vert. 42.

Postlarval development. The smallest of our present specimens measures $5^1/_4$ **mm** in length, and is shown in Fig. 3, 1. It is distinguished in particular by the fact that the præanal part of the body is extremely stout, so that the little fish must best be characterised as club-shaped or tadpole-shaped (see

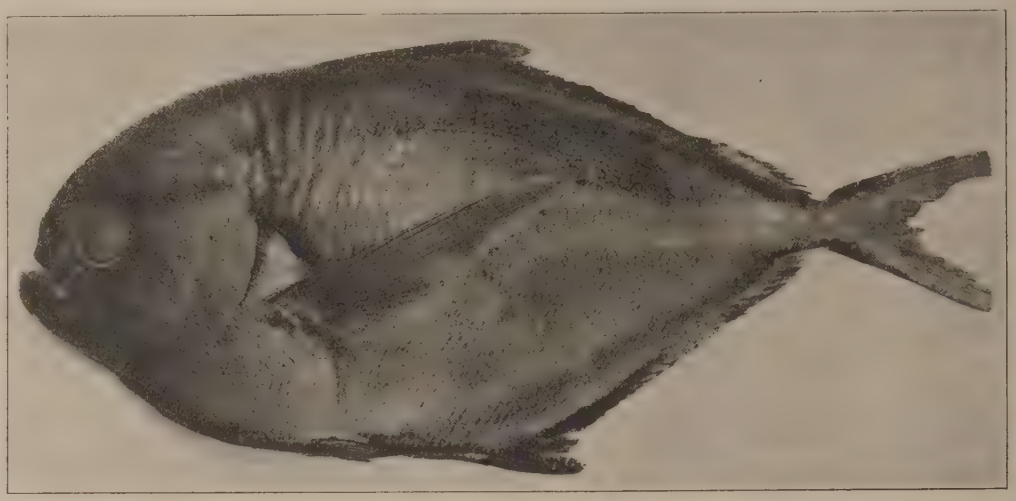


Fig. 1. *Brama Raji* Bl. — From a photo by Dr. Ö. WINGE of an adult specimen 39,5 cm in length (from snout to end of caudal peduncle. — Messina, March 1911, caught by Capt. G. HANSEN. — The wrinkles and furrows in the region of the pectorals are not natural to the fish, but are due to preservation.

also fig. 3, 2, showing a spec. of $5^1/_2$ **mm** seen from above, where it will be noticed that the front part of the body is extremely thick).

The anus is situated in front of the middle of the body. The body is surrounded by a continuous embryonic fin. End of the notochord straight. Indications of hypurals, but no distinct indications of caudal rays. In the anterior part of the region where dorsal and anal subsequently appear, a low roll is visible, being the indication of interspinous rays. Posteriorly, they are still lacking. The pectorals are very large, fan-shaped, and with distinct indications of rays. The ventrals are likewise indicated; they are still quite short, and situate a little in front of the pectorals. Eyes very large, round. On the posterior margin of the præoperculum, a small number of spines can be seen.

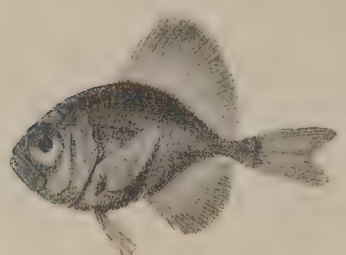


Fig. 2. *Brama Raji* Bl. Specimen, 16—17 mm in length (in alcohol) from the Atlantic. From a photographic copy of the figure given by LÜTKEN (1880, pl. IV, fig. 2).

Pigment is restricted to the præanal part of the body, and consists of a large number of chromatophores on the head and in the abdominal region, as seen from the figure.

7 mm (Fig. 3, 3). Shape essentially unaltered. End of the notochord somewhat bent upward. Distinct indications of rays in the caudal; in the forepart of the dorsal and anal also, there are now faint indications of rays, but posteriorly indications of rays and of interspinous rays are still lacking. With the aid of the interspinous rays, over 20 rays could be counted in the anal. The ventrals considerably longer than before. Four or five spines distinguishable on the præoperculum. Pigmentation as before. On the embryonic fin, there are some small points behind the tip of the tail.

9 mm. Shape essentially unaltered, but the postanal part is somewhat deeper in front than hitherto. Fins considerably more developed. End of the notochord strongly bent upward, and somewhat reduced. Posterior margin of the hypurals vertical. The caudal fin has all its larger rays; it is rounded

posteriorly (not yet emarginate or clefted). Most rays present in D and A, the very last, however (the hindmost) have not yet appeared. Spines on the præoperculum strongly developed, abt. 8 in number.

14 mm (Fig. 3, 4). Shape now somewhat altered, the body being more compressed and the head not so thick as before (this applies also in a certain degree to a specimen of only 12 mm). Compared with the adult fish (Fig. 1) the ventral part of the body is far less developed than the dorsal, and the ventral contour is of a peculiar S-shape. The dorsal contour is more domed than in the adult fish. The caudal fully developed, but its posterior margin is not yet clefted. Dorsal and anal have the full complement of rays, abt. 37 and abt. 29 respectively. The middle rays are noticeably longer than the rest. The pectorals are enormous, fan-shaped, and reach back far beyond the anus (roughly, to the middle of the base of the anal fin). They have 21 rays. The ventrals also, with 6 rays, are long, reaching back past the anus. Præoperculum with abt. 8 spines on the posterior margin. Eye very large in proportion. Seven branchiostegal rays were counted.

Pigment in the main as before, and is restricted to the præanal part of the body, save for some chromatophores on the base and posterior margin of the caudal fin.

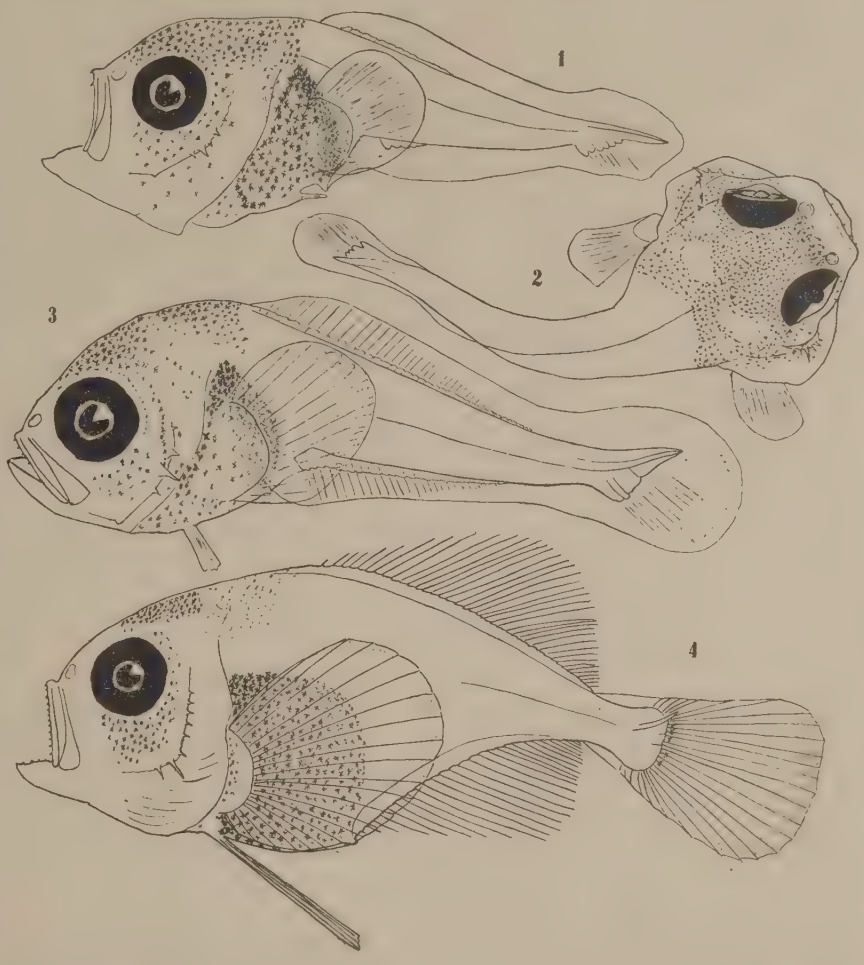


Fig. 3. *Brama Raji* Bl. — No. 1, 5¼ mm. "Thor", St. 200, 1910. — No. 2, 5½ mm, seen from above. "Thor", St. 199, 1910. — No. 3, 7 mm, "Thor", St. 134, 1910. — No. 4, 14 mm, "Thor", St. 205, 1910.

The numerical values in our largest specimen, abt. 14 mm in length, thus agree extremely well with the figures given above for the adult specimen from Messina. The youngest specimen described by LÜTKEN measured 16—17 mm in length (in alcohol). It closely resembles our specimen of 14 mm, but is nevertheless in several respects farther developed (cf. Fig. 2). The caudal, for instance, is deeply clefted, the pectoral has another shape, more like that of the adult fish, and the dorsal and anal are considerably higher. As in our specimen, the præoperculum is furnished with 8—10 spines on the posterior margin.

Even the few stages here figured already suffice to show the great and thorough change of shape which *Brama Raji* undergoes in the course of development from the tadpole form of its youngest postlarval stages to the high and compressed shape characteristic of the adults. The change which takes place, also,

from the oldest postlarval stages to the adult fish, as evident from a comparison of figs. 1 and 2, 4, is striking, and not less remarkable than that which I have previously described in a fish with similar shape of body to that of *Brama, viz. Zeus faber* L. (1908).

Occurrence. These tiny young stages of *Brama Raji* were found both in the western and eastern basins of the Mediterranean, where they were taken swimming or drifting at the surface, above great depths, sometimes far from land (see Fig. 4). The occurrence of such tiny stages right out in the central parts of the Mediterranean places it beyond doubt that they must have commenced life there, and that *Brama Raji*, which is so widely distributed in the temperate and tropical parts of the Atlantic, also spawns in the arm of that ocean which forms the Mediterranean sea. It is worth noting that the species was only met with on the summer cruise. From this we may conclude that *Brama* spawns in the Mediterranean in summer[1], the tiny young stages occurring there in the surface water, which at this time of year is heated by insolation to an almost tropical temperature. It is in the light of this fact, apparently, that we must understand the breeding of this species in the Mediterranean, when its true habitat is probably the tropical or subtropical parts of the open ocean.

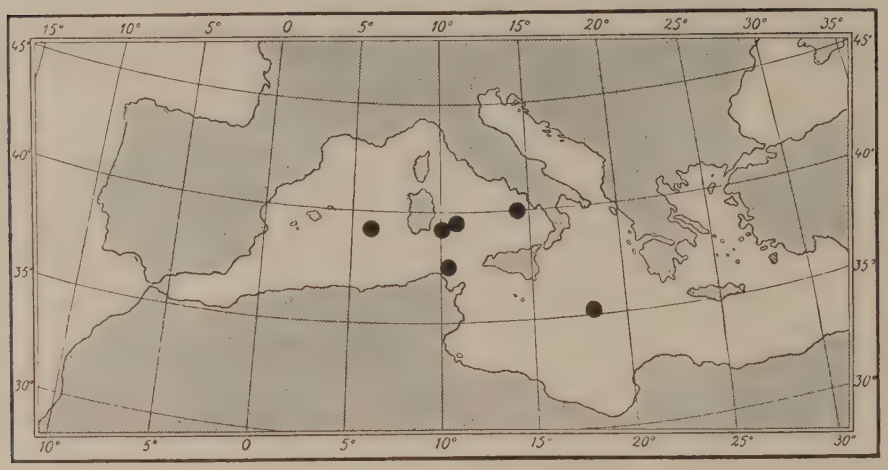


Fig. 4. *Brama Raji* Bl. — Occurrence of the postlarval stages according to the investigations of the "Thor".

In the collections procured by the Royal Danish Committee for the Study of the Sea, from temperate and tropical parts of the North Atlantic — which material, by the way, has not yet been finally dealt with — I have found a specimen of 12 mm long, entirely resembling the postlarval stages of *Brama Raji* caught in the Mediterranean. In numerical values also, it closely agrees with these (D abt. 37, A 29—30, P 20—21, V 6). It was taken in the central portion of the Atlantic, abt. 30° N, and abt. 50° W and shows, together with the finds mentioned by Lütken of *Brama* young (cf. p. 3) that *Brama Raji* spawns throughout great parts of the warmer regions of the Atlantic.

As regards the question whether any racial difference can be shown to exist between the Mediterranean stock of *Brama Raji* and that of the Atlantic, my material is insufficient to decide the point.

[1] This agrees well with Lo Bianco's statement (1909, p. 703) to the effect that young *Brama* of 1½ to 3 cm long occur (very rarely) in the Gulf of Naples during the autumn months (Oct.—Dec.).

II. TRICHIURIDÆ.

by

A. STRUBBERG.

LEPIDOPUS CAUDATUS Euphrasen.

Euphrasen: Vetenskaps Akademiens nya handlingar, Tome IX, 1788.
Cuvier et Valenciennes: Histoire Naturelle des Poissons, Tome VIII, 1831.
Günther: Catalogue of the Acanthopterygian Fishes, vol. 2, 1860.
Day: The Fishes of Great Britain and Ireland, 1880—84.
Carus: Prodromus Faunae Mediterraneae, 1889—93.

"Thor". Pelagic, postlarval specimens.

St. 10.	$^{15}/_{12}$ 08,	37°21′ N,	16°45′ E,	depth	> 2100 m,	65 m.w,	1 spec.,	12.9 mm
- 13.	$^{19}/_{12}$ 08,	39°43′ N,	17°30′ E,	—	> 1200 -	65 —	1 —	11 —
- 22.	$^{7}/_{1}$ 09,	38°50′ N,	15°18′ E,	—	> 750 -	200 —	2 —	11, 14 mm
- 57.	$^{20}/_{2}$ 09,	36°40′ N,	3°30′W,	—	105 -	25 —	1 —	10.2 —
- 99.	$^{23}/_{6}$ 10,	36°02′ N,	5°16′W,	—	750-1150 -	300 —	1 —	11.2 —
- 104.	$^{24}/_{6}$ 10,	36°37′ N,	2°04′W,	—	250 -	65 —	3 —	6, 6, 11 mm
- 106.	$^{25}/_{6}$ 10,	36°33′ N,	2°00′W,	—	c. 1100 -	300 —	3 —	7, 7.5, 11 —
- 107.	—	36°18′ N,	1°14′W,	—	c. 2250 -	65 —	4 —	9.5—12.6 —
- 108.	—	36°03′ N,	0°27′W,	—	> 2400 -	65 —	3 —	9.5, 10, 13 mm
—	—	—	—	—	—	300 —	4 —	7, 11, 11.2, 14 mm
—	$^{26}/_{6}$ 10,	—	—	—	—	2000 —	1 —	12.1 mm
- 113.	$^{28}/_{6}$ 10,	36°53′ N,	3°09′ E,	—	815 -	300 —	1 —	13.8 —
- 138.	$^{19}/_{7}$ 10,	37°37′ N,	11°25′ E,	—	788—820 -	1000 —	1 —	c. 8 —
- 179.	$^{13}/_{8}$ 10,	40°02′ N,	25°55′ E,	—	85 -	65 —	1 —	10.3 —
- 199.	$^{25}/_{8}$ 10,	39°32′ N,	10°49′ E,	—	c. 2700 -	300 —	1 —	26 —
- 223.	$^{5}/_{9}$ 10,	36°13′ N,	1°28′W,	—	> 2000 -	300 —	1 —	10.1 —

Young and adult specimens.

St. 18.	$^{30}/_{12}$ 08,	37°51′ N,	23°14′ E,	depth	220 m,	300 m.w.,	1 spec.,	11.1 cm.
- 96.	$^{23}/_{6}$ 10,	35°48′ N,	5°58′W,	—	185 -	surface	1 —	151.0 —

The family of *Trichiuridæ* (Tate Regan, 1909, p. 71) is represented in the "Thor" collections only by the genus *Lepidopus*. Of this genus, only two species: *L. caudatus* Euphrasen and *L. gracilis* Brauer (Brauer, 1906, p. 291) are known from the eastern Atlantic incl. the Mediterranean; both are pelagic deep water forms, the latter, however, being known only in a single specimen from the southern Atlantic. *L. caudatus* is stated as occurring from the South Atlantic, off Cape of Good Hope, where Euphrasen encountered the species, northward as far as the mouth of the Channel, as well as in the Mediterranean. It is fairly common *inter alia* at several places in the Mediterranean, and off the west coast of Portugal. Farther to the north, over Biscaya, lies the northern limit of the species, and it is thus very rare on both the English and especially on the French coasts at the mouth of the Channel. Farther north than this it is altogether unknown up to the present. From the English waters at the mouth of the Channel, especially the coast of Cornwall, this "scabbard fish" is hardly known to occur save when washed up after a storm. Farther to the south, on the other hand, it is fished for with lines set out in

deep water, and is frequently met with, especially in the smaller sizes, in the fish markets of Lisbon, at the Azores, and many places in the Mediterranean countries, being well known to the fishermen of the latter (CARUS 1889—93, p. 290) both from the eastern and the western basin, as well as the Adriatic. Up to the present, it is impossible to distinguish, within this wide area of distribution, which is even said to extend to the Pacific, between different forms of the *caudatus*-type, but there is hardly any doubt that at any rate the *Lepidopus* "*caudatus*" of the Australian seas will on further investigation be found to be a separate form.

From the western Atlantic, our species is not known at all; we find here instead the closely related form *Benthodesmus atlanticus* (Goode and Bean). This has occasionally also been met with off the coasts of Europe; the only specimen of *Lepidopus* s. l. hitherto known from the Norwegian Sea, is just this species (COLLET 1912, p. 3). We have, on the other hand, from the Norwegian Sea, frequent records of another genus belonging to the same family, viz. *Trichiurus*, which is characterised *inter alia* by lacking the caudal fin. — Particularly characteristic outer features in *Lepidopus caudatus* are, besides the dentition, etc., the long ribbon-shaped body, with an extremely long dorsal fin, supported by 98—105 hard rays, the small crescent-shaped caudal fin, the spine-shaped, or in older specimens scale-shaped ventral fins, and finally, an anal fin, the rays of which are only well developed in the posterior portion, and with the very foremost ray transformed as in the case of the ventral fins, to a more or less scale-shaped body. The following numerical characters are given (GÜNTHER 1876, p. 220, CUVIER & VALENCIENNES, 1831, p. 231):

	D.	A	Br.	Pect.	Vert.
Atlantic	98—105	15—20	7	12	41 + 71—73
Mediterranean	102—105	22—25	7	12	41 + 70

The figures for the anal indicate only the number of distinct rays. In front of these, however, we find, in younger specimens, remains of the basal parts of the rays, in older individuals only interspinous rays to a further 40—48 rays. Characteristic are both the anal and dorsal corresponding to the vertebræ, each interhæmal or interneural being attached to a hæmal or neural spine (TATE REGAN 1909, p. 71).

Larval and postlarval development. The credit of first discovering pelagic postlarval stages of this form is due, as in so many similar cases, to the well-known Italian Zoologist F. RAFFAELE. In 1888 (p. 68), he described the pelagic eggs (his "Specie No. 5") and larvæ hatched from the same, and presumed, *inter alia* on account of the great number of segments, over 100, that these larvæ, together with a postlarva, 9 mm in length, not previously determined, but described and shown by EMERY (1886, p. 162) belonged to this species. In the following year (1889) he found also a still older pelagic postlarval stage, 11 mm in length, and succeeded, by a happy combination of all the data, in advancing further support for the correctness of his supposition. Finally, on the basis of the two known postlarval stages, of 9 and 11 mm, he gives a survey of the probable further course of the metamorphosis, such as he judges it to be from his knowledge of the initial and final stages, without having seen the later intermediate ones.

In the following years, LO BIANCO (1903, p. 109) succeeded, like RAFFAELE, in obtaining, from the Bay of Naples or outside the mouth of the same, a large number of eggs, identical with RAFFAELE's, and some few smaller postlarvæ, which, however, do not afford any information to supplement that given by RAFFAELE.

Save for a single postlarval stage, 11 mm in length, shown by TATE REGAN (1916, p. 144), who, however, does not further describe the same, and stated as belonging to the *Lepidopus*-form from the New Zealand waters, this is all that has been placed on record up to date as to the early history of *Lep. caudatus*.

The "Thor" material, which the Leader of the Expeditions, Dr. JOHS. SCHMIDT, has very kindly entrusted to my care for treatment in the present Report, enables us fully to verify RAFFAELE's statements,

and to supplement them in essential points, all stages of the metamorphosis being now available. And finally, our material has now placed altogether beyond doubt what RAFFAELE, after all, could only suppose, *viz.* that his series, like our own, may with perfect safety be referred to *Lepidopus caudatus* Euphr.

Briefly then, the course of development is as follows:

The eggs (Fig. 5) are described by RAFFAELE (1888) as being of medium size, 1.60—1.70 mm in diameter, with a reddish yellow (salmon-coloured) oil-globule, 0.4 mm in diameter. After the lapse of 7—8 days they hatched out, and the larvæ produced had, after a further 4—5 days, the appearance shown in Fig. 5, copied from RAFFAELE's figure from 1888. Particularly characteristic are the pigmentation, the indications of a heavy foremost ray in the dorsal, and the great no. of segments, more than 100.

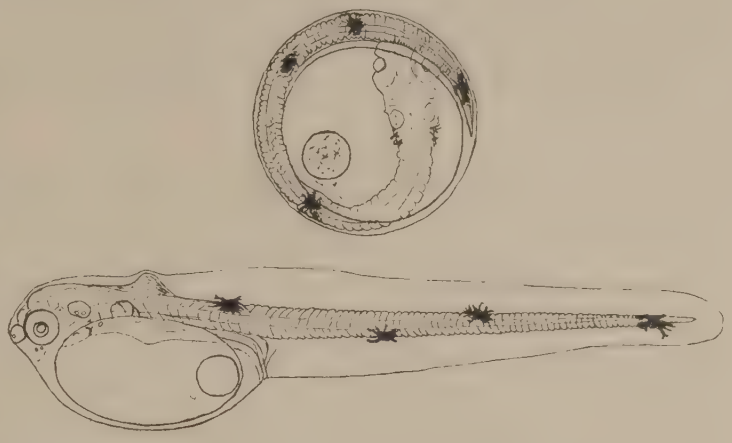


Fig. 5. *Lepidopus caudatus* Euphr.? — Egg with large foetus, diam. **1.60—1.70 mm**, diam. of oil-globule **0.4 mm**. June and November, 60—80 meters below surface, Bay of Naples. Larva, 4 days after hatching. Copy from RAFFAELE (1888).

To this RAFFAELE now adds the postlarva shown in Fig. 6, copied from EMERY (1886). This likewise has the great number of segments, a foremost dorsal ray developed out to an enormous flagellum, and a somewhat similar pigmentation. There is, however, the not inconsiderable difference that the large pigment spots in the larva are situate close in to the base of the embryonic fin, whereas in the postlarva, they have moved out distally into the fin, only the foremost one reaching far in towards the base, the others not. Otherwise, as far as can be seen from the figure, there is the same distance between the groups of pigment in relation to the myomeres in both cases. The youngest of the "Thor" larvæ, two of which are still younger than EMERY's, and also shorter, — 6 and 6.2 mm as against 8 — and with only first dorsal ray as yet developed, resemble his entirely in respect of pigmentation, as also in the habitus generally; in these also, the large spots are mostly at the edge of the fringe, decreasing in towards the myomeral body.

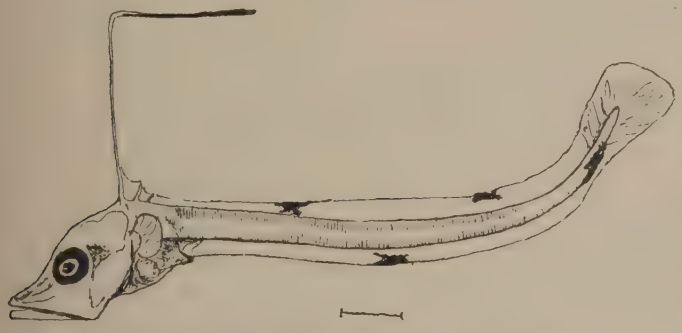


Fig. 6. *Lepidopus caudatus* Euphr., **9 mm** in length. — Bay of Naples, February 1882. Copy from EMERY (1886, Taf. 10, Fig. 26).

In other forms whose development is known, e. g. *Pleuronectes microcephalus*, where the embryonic fin in the postlarval stages has similar marginal spots, these are also, in the most recently hatched stages situate out at the edge (PETERSEN 1904, Pl. II, Fig. 15). In others again, as for instance *Solea vulgaris*, we find that in the last stages of yolk-sac reduction, the large chromatophores situate halfway out in the dorsal fringe really do move out to the margin of the fringe (FABRE DOMERGUE & BIÉTRIX 1905, Fig, 3, Pl. III and Fig. 2, Pl. IV) i. e. somewhat similar to what must take place in *Lepidopus*, provided the eggs are correctly determined. In addition to the mentioned points of resemblance with the postlarval stages, RAFFAELE (1889) also advances in support of this, firstly that the eggs are found at the same place and

time as the ripe *Lepidopus*, and further, that the eggs are in size and appearance identical with those found in the ripe female. Altogether then, we have here fairly convincing arguments that he is right, though only further hatching experiments can absolutely prove it.

As to the mutual relationship of the postlarval stages and their correct determination there can be no doubt at all. The general habitus, the pigmentation, and the numerical characters, as far as it is possible to determine, show this decisively.

10.2 mm. Fig. 7, 1 shows a larva of about the same stage as EMERY's. Here, as in his, the 3—4 first dorsal rays are developed, and in other respects also they are entirely identical. As mentioned above, there are two still younger stages in the "Thor" collections, but save for the development of the dorsal fin and the tip of the tail, there is no marked difference apparent between these and that shown in Fig. 7, 1.

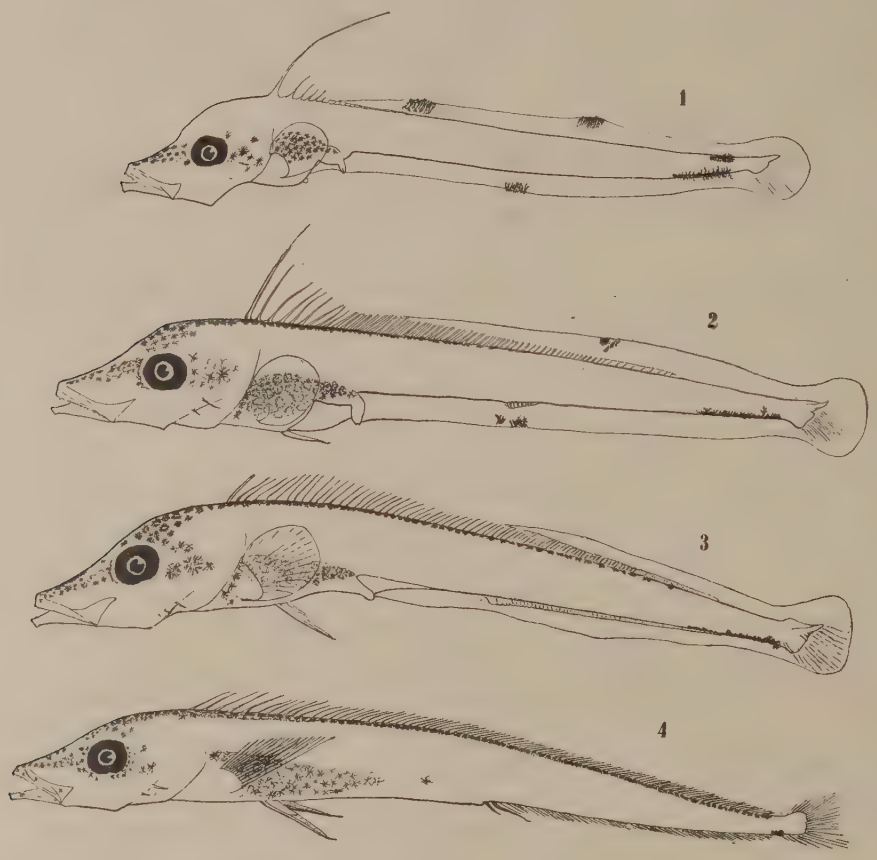


Fig. 7. *Lepidopus caudatus* Euphr. — No. 1, **10.2 mm**, "Thor", St. 57, 1909. — No. 2, **12.6 mm**, "Thor", St. 107, 1910. — No. 3, **12.9 mm**, "Thor", St. 10, 1908. — No. 4, **26 mm**, "Thor", St. 199, 1910.

The head is large and powerful, with prominent lower jaw. The maxilla reaches to below the anterior margin of the eye. At the margin of the jaw there is a row of very small, uniform teeth. Eye large and rounded. Stomach and intestinal part very short and close together, the anus set far forward. Caudal part very long and slender. The embryonic fin commences behind the first four dorsal rays, and continues round the tip of the tail ventrally up to the hind gut and anus. The urostyle almost straight, only slight indications of hypurals discernible. In the forepart of the dorsal fringe, behind the great foremost ray and the 3—4 shorter ones, there are indications of a great number of the following rays, which may be traced back almost to above the anus.

The insertion of the pectorals is low, and they are set a little slanting up towards the median line. There is a very slight indication of the ventrals, abt. midway between the anus and the insertion of the pectorals. Segments abt. 113, of which abt. 15 præanal.

Pigmentation. Save for the large spots in the dorsal (p_1 and p_2) and ventral (p_4) margins of the fin and the large spot (p_3) on the tip of the tail, the pigment occurs only in the form of stellate chromatophores on the snout, above the mid-brain, and scattered between the eye and the insertion of

the pectorals. The respective position of p_1—p_4 is exactly as in EMERY's postlarva The middle of p_1, p_4 and p_2 will be seen to lie respectively off myomeres No. 24, 47 and 64.

12.6 mm. A subsequent stage, shown in Fig. 7,2, answers fairly closely in point of development to the oldest of RAFFAELE's (1889). The length is 12.6 mm, that of his being 12 mm. The physiognomy in itself is of the characteristic *Lepidopus*-type: body very slender, with the dorsal and ventral contours almost parallel, narrowing appreciably only towards the end of the tail.

Two small opercular spines are distinctly visible, otherwise, the forepart is much like that of the smaller larva.

The embryonic fin is preserved almost entirely in the dorsal part, and completely round the end of the tail and ventrally as far as the rectum and between this and the posterior margin of the stomach. The end of the notochord is distinctly bent upwards and the hypural elements are in full formation, as also the embryonic rays in the ventral part of the caudal fin.

The dorsal fin is in full development, its foremost ray, the "flagellum" of the larva, is broken, but RAFFAELE gives its length in his specimen as twice that of the next. The flagellum and the following slender and pointed 8 rays appear together as a separate part of the fin, which very soon becomes ossified. Between these, the embryonic fin has disappeared. The indicated rays in the following portion of the fin, which joins up, by the way, without interruption to the former, are distinctly younger. They can now be traced back to below p_2. There are in all 9 + 28 indications of definite rays; RAFFAELE finds abt. 30 "ben distinte" in his.

Just under p_4 we find the first distinctly indicated anal rays, as will be seen, at some considerable distance — abt. 21 segments — behind the anus. In the pectorals 11—12 definite rays are indicated.

The ventrals are represented by two large spines, behind which on either side there is a small ray not ossified. The "tre raggi" mentioned by RAFFAELE (1889) as in the ventral fin of his larva cannot be discerned in ours.

The number of segments is 115—116, of which abt. 21 præanal. Compared with Fig. 7, 1, then, the anus has thus moved abt. 6 segments backwards, while there are still about the same number of myomeres in front of p_3 in both, as in the remaining cases, *viz.* abt. 41—43. RAFFAELE gives for his 9 and 12 mm postlarvæ the proportion between præanal and total lengths as 5 : 17 and 5 : 12 respectively; in our Figs. 7, 1 and 7, 2 the values are similar: 5 : 16 and 5 : 13. Of the primary pigment, p_1 has now disappeared; p_2—p_4 are in process of reduction. The dorsal part of p_3 is gone, but the ventral has spread forward along abt. 24 segments in all. Secondary pigmentation has commenced to develop, in the form of a series of large stellate chromatophores along the base of D, alternating with the indications of rays, about as far back as these extend, i e. to above p_4. The relative distance between p_2 and p_3 is as before. Incipient development of "lo strato argenteo", noticed by RAFFAELE (1889) on the gill-cover of his specimen is, presumably owing to the action of the formol, not discernible in the "Thor" specimens.

12.9 mm (Fig. 7, 3). Development of the unpaired fins farther advanced; the indicated rays now reach back dorsally and anally as far as p_3. The dorsal has now altogether abt. 80 distinct indications of rays; the anal is still somewhat behind in development as compared with the dorsal; there are two particularly large indications in front, behind which abt. 30, lower, may be counted. The anus has moved still farther back, there are now abt. 25 præanal segments, and abt. 17—18 between the anus and the commencement of the anal fin. Proportion of præanal to total length is now 5 : 11.9. The shape of the pectorals is still larval, but they have now 12 distinct rays in course of formation. Each of the ventrals is represented by a strong, rough and slender spine, in length about equal to the præorbital portion of the snout, and with a soft ray, much shorter, behind.

Of the primary pigment, only p_3 remains, this having now spread a little farther forward along

the lower margin of some 26 of the hindmost segments. The secondary pigment is further developing, the dorsal row of chromatophores reaching to nearly above the forepart of p_3.

Both in respect of indicated rays and pigmentation, this stage is thus considerably older than Fig. 7, 2, and is the oldest postlarva hitherto described.

26 mm (Fig. 7, 4). The figure represents a stage in all essentials metamorphosed, though some larval characters are preserved. We still find, for instance, the opercular spines, the large spine-shaped ventral fins, and the two large spines in the front of the anal. The embryonic fin, however, has now disappeared. The dorsal is almost fully developed, the length of the rays decreasing gradually from front to rear. The foremost are now not found to differ from the remainder in shape or size. Altogether, abt. 95 rays were counted in the dorsal. The anal fin is likewise developed for almost its entire length, from the anus itself to out on the caudal peduncle. In the front, there are two spinous rays, enormously large, but unequal in size; the foremost one is slender, the second "winged" and serrate at the edges, like the ventral spines. The following rays, of which abt. 66—68 are discernible, are much lower, spinous rays, as in D, but hardly half the length of those situate just above in the latter fin. In the caudal also, all permanent rays are now present, and the fin is now in process of transformation to the adult shape. The pectorals have assumed their permanent shape, and position; 12 rays are discernible. The ventrals, on the other hand, have not yet undergone any transformation. The long pointed and winged spine has grown still further, its length now exceeding the præorbital distance.

The intestine etc. have now completed their translocation, and the anus is situate, as in the adults, off the 41—42nd segment. The proportion between præanal and total length is here as 5 : 8.9 (see above). In this as in other respects there is thus a pronounced break in the development between Fig. 7, 3 and 7, 4, though the relation between them is beyond doubt. The number of segments not determined.

The pigmentation presents a further development of the former elements. P_3 has entirely disappeared, unless the large chromatophores at the base of the tail are to be considered as remains of the same. The further retrograde metamorphosis of the ventral and anal spines cannot be traced in our material, which only tends to show the degeneration of the forepart of A.

In a young specimen of abt. 11.1 cm with 2—3 large fangs developed in the upper jaw inside the row of smaller teeth, both ventral and anal spines have still retained their long slender axis, with thinner, wing-like lateral parts, but the length has relatively much decreased. The foremost rays of the anal have either fallen off or are now very loose, and lack the membrane which holds the rays together in the hinder part of the fin. The full number can still, albeit with some difficulty, be discerned. The same applies to 4 specimens from 37 to 50 cm from Messina and Nice, which I have been enabled, through the courtesy of Prof. Ad. S. Jensen, to examine at the Zoological Museum of Copenhagen University. Here, from 22—30 distinct rays were visible, forming together a low anal fin, but in front of these were from 42—37 ray bases, almost buried in the skin. In all four cases, the total no. of anal rays originally present was here also abt. 64—67; a figure which agrees with the number of interhæmals in the adults, closely connected with a similar number of hæmal bones. The other numerical characters, and the entire habitus generally, agree both with Fig. 7, 4 and with older stages.

From what we have noted above, it is seen that the most prominent external features in course of metamorphosis are as follows:

1. Disappearance of the larval pigment and its replacement by the postlarval, chiefly in the form of dorsal and ventral stripes. Later, silvery lustre.

2. Reduction of the first dorsal ray from the huge flagellum of the smallest stages, commencing at 8—9 mm length, side by side with the formation of the following rays. Formation of the anal fin away from the anus.

3. Development of the same to a complete fin, the anus (and hind gut) at the same time shifting back in relation to the segments from the 12th to the 41st; i. e. to the anterior margin of the anal fin.

4. Degeneration of the forepart of the anal fin, the number of distinct, well-developed rays decreasing from abt. 70 to abt. 30 or less in the adult. Finally,

5. Transformation of the ventral fins (also of the anal) from a strongly serrate spine with pronounced development of the lateral parts, to a flatly compressed, scale-shaped body.

Of these, RAFFAELE has only seen the commencement of the transformation of D (2), the incipient regression of the anus (3) and surmised the rest. He had not material to follow either the metamorphosis of the anal fin or the various phases of the pigmentation, and it is here that our collections supplement his. Finally, there are the changes of proportion throughout the entire process of metamorphosis, which could only be perceived from our fuller material. The information which it gives in this respect is shown below.

	"Thor" Mediterranean		Copenhagen Zoological Museum Mediterranean				Lisbon	"Thor" Gibraltar
Total length in cm	2.6	11.1	37.1	38.0	49.1	49.8	123.5	151
Præpectoral length in % of total length	24.0	16.3	14.0	14.6	14.5	13.8	13.9	14.1
Præventral length in % of total length	30.0	20.7	17.5	17.7	17.9	17.1	17.5	19.2
Præanal length in % of total lgngth	56.7	47.8	45.8	45.5	43.8	44.0	46.8	46.7
Greatest height in % of total length	10.4	6.1	6.0	6.2	6.2	6.0	6.3	7.3
Number of rays in D	ca.101	ca.107	104—5	105	106	ca.106	104	105
Number of rays in P	12	12	12	12	12	12	12	12

The proportion, præpectoral length in % of total length is in all our postlarvæ abt. 22—23, decreasing in course of metamorphosis. In TATE REGAN's specimen from the N. coast of New Zealand, the value should, to judge from his fig. 7 (1916, Pl. VIII) be 30.6; i. e. the head is relatively larger in this form, always supposing the drawing to be correct. Another point of difference is the shape of the dorsal, with 1—4 rays increasing in height; save for this, however, which may be due to inaccuracy in the reproduction, the form shown is a typical *Lepidopus*, with segments numbering, as in ours, over 100.

	Specimens taken by the "Thor" in the Mediterranean				
Total length in mm	9	10.2	12.2	13	14
Number of dorsal rays indicated	4	6	44	>68	>95
Number of segments: præanal (A_1)	12	17	24	28	33
Number of segments: between anus and origin of anal fin (A_2)	33	30	24	17	12
Number of segments: $A_1 + A_2$	45	47	48	45	45
Total number of segments	116	113	115	120	115

We may here briefly note that comparison between our specimens of equal size from the summer and winter cruise shows the latter to be somewhat behindhand in development. Thus a larva of 10.2 mm from February, has only 6 dorsal rays indicated, while two larvæ of the same size from June and August have 40—50.

Occurrence. "Thor"s finds of the smallest pelagic stages previously only known from the Bay of Naples show that *Lepidopus caudatus* spawns both in midsummer and in midwinter (see list p. 7). In the Alboran sea, quite small larvæ were taken about the end of June, and others only slightly more developed in January; in the Tyrrhenian Sea also some few quite young in July, and a little older in Decem-

ber—January; and finally, as far east as the Dardanelles, a fairly small one was taken in the middle of August.

Raffaele (1888) made his finds of eggs at Naples in June and November, and he mentions (1889) that ripe *Lepidopus* are taken at Naples from October to January.

According to Lo Bianco (1909) the spawning time at Naples can almost be extended to cover the whole year; he states that eggs and small young stages are found in the plankton outside the Bay of Naples from March right on to December, though he says nothing as to whether they occur with like frequency all through the year. He further notes the occurrence of ripe fish close in to shore, as a rule at the end of the year, from November to February, when a fairly considerable fishery is carried on among them.

Fig. 8. *Lepidopus caudatus* Euphr. ● Occurrence of the postlarval stages according to the investigations of the "Thor". ○ Northermost records of adult specimens, according to F. Day (1880—84, p. 157).

Emery's quite small larva, mentioned above, as also Raffaele's, are likewise from February, so that there seems reason to suppose that autumn and winter will at any rate be the principal spawning time in the Tyrrhenian Sea. In the Alboran Sea, on the other hand, the great majority of positive stations are from much earlier in the year at the end of June. Altogether we have from here 17 specimens from the summer cruise (often 3—4 per haul) and only one from the winter stations.

The eggs are, according to Raffaele and Lo Bianco, only taken in the upper 100 m[1] which agrees with the fact that almost all the quite small stages from the "Thor" were taken near the surface, in hauls with less than 65 m.w., over or close to the 1000 metre limit, and never out above the greater depths in the large basins. The temperature at the surface, where the smallest larvæ were taken, varies for the winter stations east and west of Sicily from 13°8 to 16°5 and for the summer hauls in the Alboran Sea from 20°3 to 21°3; even at 100 m depth, however, we already find the difference between the two seasons to be but slight, the fluctuation hardly exceeding 1° (13°—14°).

The somewhat larger larvæ were also for the most part taken more or less near the surface; only very few in hauls with over 300 m.w.

The same applies both to the almost metamorphosed specimen of 2.6 cm (Fig. 7, 4) from the Tyrrhenian Sea, which may be supposed to be half a year old, and the young specimen of 11 cm, from the Bay of Salamis (December), though nothing can be said as to the age of the latter. Nothing is known, again, in this respect, as to the shoals of young specimens, 30—50 cm long, observed in early summer close in to shore, for instance near the Bay of Naples and in the Atlantic, off the coast of Portugal.

Altogether, then, the species is seen to be distributed over, and to spawn in, both the eastern and western parts of the Mediterranean. That the "Thor" only found larvæ more numerous in the western

[1] According to Raffaele (1888) the youngest eggs are taken right at the surface, the older ones down to a depth of 60 m.

basin is partly explained by the fact that the investigations here were carried out with comparative intensity over a smaller area; it might also, however, be taken as suggesting that *Lepidopus caudatus* has its main area of occurrence here as far as the Mediterranean is concerned, and decreases in frequency towards the east.

III. LITERATURE

1906. Brauer, Aug., Die Tiefsee-Fische. I, System. Teil. (Wiss. Ergebn. d. Deutsch. Tiefsee-Exped. 1898—99, 15. Bd., 1ste Lief., 1906).

1889—1893. Carus, J. V., Prodromus Faunae Mediterraneae, vol. II, Stuttgart 1889—1893.

1912. Collett, R., *Lepidopus atlanticus* (Goode & Bean) en pelagisk Trichiuride, fundet ved Finmarken. (Videnskapsselskapets Forhandlinger for 1912, Nr. 4, Kristiania 1912).

1880—1884. Day, Fr., The Fishes of Great Britain and Ireland, London 1880—1884.

1886. Emery, C., Contribuzioni all'Ittiologia (Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. 6, Berlin 1885—86).

1905. Fabre-Domergue et Biétrix, Le développement de la Sole (*Solea vulgaris*).

1891. Lilljeborg, W., Sveriges och Norges Fiskar, vol. 2, Upsala 1891, W. Schultz.

1903. Lo Bianco, S., Le pesche abissali eseguite da F. A. Krupp col Yacht Puritan ecc. (Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. 16, Berlin 1903—04).

1909. Lo Bianco, S., Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. (Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. 19, Berlin 1908—09).

1880. Lütken, Chr., *Spolia Atlantica*, Bidrag til Kundskab om Formforandringer hos Fiske. (Vidensk. Selsk. Skr., 5. Række, naturvidenskabelig og mathematisk Afd. XII, 6, Kjøbenhavn 1880).

1888. Raffaële, Fed., Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel golfo di Napoli. (Mitth. Zool. Stat. Neapel, Bd. 8, Berlin 1888).

1889. Raffaële, Fed., Metamorfosi del *Lepidopus caudatus*. (Boll. Soc. Natural. Napoli, Anno 3, 1889).

1904. Petersen, C. G. Joh., On the larval and postlarval stages of the Long Rough Dab and the genus *Pleuronectes*. (Medd. fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Fiskeri, Bind I, No. 1, København 1904).

1909 a. Tate Regan, C., The Classification of Teleostean Fishes. (Annals and Magazine of Natural History, 8. series, vol. 3, 1909).

1909 b. — On the Anatomy and Classification of the Scombroid fishes. (ibid.).

1916. — Larval and post-larval fishes. (Brit. Antarct. ("Terra Nova") Expedition, 1910. Nat. Hist. Rep. Zoology, vol. I, No. 4, 1916).

1908. Schmidt, Johs., On the postlarval stages of the John Dory (*Zeus faber* L.) etc. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie Fiskeri, Bind II, No. 9, Kjøbenhavn 1908).

List of Papers resulting in whole or in part from the Cruises of the Danish Research-Steamer "Thor" in the Atlantic and Mediterranean.

1. Hydrography.

J. P. JACOBSEN, in Schmidt, Nielsen og Jacobsen: Fra den danske oceanografiske Expedition til Middelhavet i Vinteren 1908—1909. (Geografisk Tidsskrift, 20. H. VI, København 1910).

MARTIN KNUDSEN: Danish Hydrographical Investigations at the Faroe Islands in the Spring of 1910. (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Hydrografi, II, No. 1, København 1911).

J. N. NIELSEN: Hydrography of the Waters by the Faroe Islands and Iceland during the cruises of the Danish research-steamer "Thor" in the summer 1903 (ibid. I, No. 4, 1904).

— Contributions to the Hydrography of the Waters north of Iceland (ibid. I, No. 7, 1905).

— Contribution to the Hydrography of the north-eastern part of the Atlantic Ocean (ibid. I, No. 9, 1907).

— Contribution to the understanding of the currents in the northern part of the Atlantic Ocean (ibid. I, No. 11, 1908).

— in Schmidt, Nielsen og Jacobsen: Fra den danske oceanografiske Expedition til Middelhavet i Vinteren 1908—1909 (Geografisk Tidsskrift, 20, H. VI., København 1910).

— Sur les températures des grandes profondeurs particulièrement dans la Méditerranée, Note préliminaire, (Bulletin de l'Institut Océanographique, No. 209, Monaco 1911.)

— Hydrografiske Undersøgelser i Middelhavet; De danske oceanografiske Expeditioner i 1908—1910, København 1913.

Numerous observations, sections etc. from the "Thor" Expeditions in the Atlantic have been published in: Bulletin Hydrographique du Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer, København 1902 and following years.

2. Biology.

VILH. EGE: On the postlarval stages of the species of *Paralepis* inhabiting the North Eastern part of the Atlantic incl. the Mediterranean (Videnskabelige Meddelelser fra Dansk naturhistorisk Forening, Vol. 69, København 1918).

P. JESPERSEN: Contributions to the Life-History of the North Atlantic Halibut (*Hippoglossus vulgaris* Flem.) (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, Bind V, No. 5, København 1917).

C. H. OSTENFELD: *Thorosphaera*, eine neue Gattung der Coccolithophoriden (Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 28, Berlin 1910).

OVE PAULSEN: Plankton-Investigations in the Waters round Iceland in 1903 (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Plankton, I, No. 1, København 1904).

— On some Peridineae and Plankton Diatoms (ibid. I, No. 3, 1905).

— Studies on the biology of *Calanus finmarchicus* in the waters round Iceland (ibid. I, No. 4, 1906).

— Plankton Investigations in the Waters round Iceland and in the North Atlantic in 1904 (ibid. I, No. 8, 1909).

— The plankton on a submarine bank (in Biologiske Arbejder tilegnede Eug. Warming d. 3. Nov. 1911, København 1911).

C. G. JOH. PETERSEN: On the Larval and Postlarval Stages of the Long Rough Dab and the Genus *Pleuronectes* (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, I, No 1, København 1904).

— Larval Eels (*Leptocephalus brevirostris*) of the Atlantic Coasts of Europe (ibid. I, No. 5, 1905).

— On the young stages of the Genus *Zeugopterus* (Report of the Danish Biological Station, XII, København 1905).

C. G. JOH. PETERSEN: On the Larval and Post-Larval Stages of some *Pleuronectidae (Pleuronectes, Zeugopterus)* (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, II, No. 1, København 1906).

— On the Larval and Postlarval Stages of some *Pleuronectidae (Zeugopterus, Arnoglossus, Solea)* (ibid. III, No. 1, 1909).

JOHS. SCHMIDT: Fiskeriundersøgelser ved Island og Færøerne i Sommeren 1903 (Skrifter udgivne af Kommissionen for Havundersøgelser, No. 1, København 1904).

— On Pelagic Post-Larval Halibut (*Hippoglossus vulgaris* Flem. and *H. hippoglossoïdes* [Walb.]) (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, I, No. 3, København 1904).

— The Pelagic Post-Larval Stages of the Atlantic Species of *Gadus*, Part I (ibid. I, No. 4, 1905).

— On the Larval and Post-Larval Stages of the Torsk (*Brosmius brosme* [Ascan.]) (ibid. I, No. 8, 1905).

— The Pelagic Post-Larval Stages of the Atlantic Species of *Gadus*, Part II, (ibid. II, No. 2, 1906).

— On the Pelagic Post-Larval Stages of the Lings (*Molva molva* [Linné] and *Molva byrkelange* [Walb.]) (ibid. II, No. 3, 1906.

— On the Larval and Post-Larval Development of the Argentines (*Argentina silus* [Ascan.] and *Argentina sphyrœna* Linné with notes on *Mallotus villosus* [O. F. Müll.]) (ibid. II, No. 4, 1906).

— Contribution to the Life-History of the Eel (*Anguilla vulgaris* Turt.) (Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Vol. V, No. 4, København 1906).

— Marking Experiments on Plaice and Cod in Icelandic Waters (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, II, No. 6, København 1907).

— On the Post-Larval Development of the Hake (*Merluccius vulgaris* Flem.) (ibid. II, No. 7, 1907).

— On the Post-Larval Development of some North Atlantic Gadoids (*Raniceps raninus* [Linné] and *Molva elongata* [Risso]) (ibid. II, No. 8, 1907).

— On the Post-Larval Stages of the John Dory (*Zeus faber* L.) and some other Acanthopterygian Fishes (ibid. II, No. 9. 1908).

— Remarks on the Metamorphosis and Distribution of the Larvae of the Eel (*Anguilla vulgaris* Turt.) (ibid. III, No. 3, 1909).

— On the Occurrence of Leptocephali (Larval Muraenoids) in the Atlantic W. of Europe (ibid. III, No. 6, 1909).

— On the Distribution of the Fresh-Water Eels (*Anguilla*) throughout the World, I. Atlantic Ocean and Adjacent Regions (ibid. III, No. 7, 1909).

— The Distribution of the Pelagic Fry and the Spawning Regions of the Gadoids in the North Atlantic from Iceland to Spain (Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Vol. X, No. 4, København 1909).

— Exposé sommaire des travaux de l'expédition océanographique danoise dans la Méditerranée (1908—1909) (La Géographie, XXI, 2, Paris 1910).

— Leptocephalus hyoproroïdes and Lept. thorianus (Zoologischer Anzeiger, XXXVI, No. 2—3, Leipzig 1910).

— Résultats préliminaires de l'expédition océanographique danoise dans l'Atlantique et la Méditerranée pendant l'été 1910 (La Géographie, Paris 1911).

— Biology of the Eel-fishes, especially of the Conger (Nature, vol. 86, London 1911.)

— Fünf Jahre dänischer Untersuchungen über die Biologie der aalartigen Fische (Fischerbote, No. 12, Hamburg 1911).

JOHS. SCHMIDT: Contributions to the Biology of some North Atlantic Species of Eels (Videnskabelige Meddelelser fra den Naturhistoriske Forening, Vol. 64, København 1912).

— On the Larval Form of *Chlopsis bicolor* Raf. (ibid. vol. 64, 1912.)

— Danske Undersøgelser i Atlanterhavet og Middelhavet over Ferskvandsaalens Biologi (Skrifter udgivne af Kommissionen for Havundersøgelser, No. 8, København 1912).

— Danish Researches in the Atlantic and Mediterranean on the Life-History of the Freshwater-Eel (*Anguilla vulgaris*, Turt., (Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie, V, Leipzig 1912).

— Über die Fortpflanzung des Aals und seine Laichplätze (Fischerbote, IV, No. 7, Hamburg 1912.)

— The Reproduction and Spawning-Places of the Fresh-Water Eel (*Anguilla vulgaris*) (Nature, London, August 22, 1912).

— Sur la reproduction et les lieux de ponte de l'Anguille vulgaire (Bulletin de la Société Centrale d'Aquiculture et de Pêche, Tome XXIV, No. 9—10, Paris 1912).

— Ålens fortplantning och lekplatser (Svensk Fiskeri Tidskrift, Häft I, 1913).

— On the Identification of Muraenoid Larvae in their Early ("Preleptocephaline") Stages (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, IV, No. 2, København 1913).

— First Report on Eel Investigations (Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Vol. XVIII, København 1913).

JOHS. SCHMIDT: On the Classification of the Fresh-Water Eels (*Anguilla*) (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, IV, No. 7, København 1914).

— Second Report on Eel Investigations (Rapports et Procès-Verbaux du Conseil International pour l'Exploration de la Mer, Vol. XXIII, København 1915).

— On the early larval stages of the Fresh-water Eels (*Anguilla*) and some other North Atlantic Murænoids (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, Bind V, No. 4, København 1916).

A. STRUBBERG: Marking Experiments on Cod at the Færoes (ibid. Bind V, No. 2, København 1915).

— Marking Experiments on Plaice and Lemon Sole at the Færoes (ibid. Bind V, No. 6, København 1918).

BJARNI SÆMUNDSSON: Oversigt over Islands Fiske med Oplysning om deres Forekomst, vigtigste biologiske Forhold og økonomiske Betydning (Skrifter udgivne af Kommissionen for Havundersøgelser, No. 5, København 1909).

— Continued Marking Experiments on Plaice and Cod in Icelandic Waters (Meddelelser fra Kommissionen for Havundersøgelser, Serie: Fiskeri, IV, No. 6, København 1913).

Ó. WINGE: On the Value of the Rings in the Scales of the Cod as a Means of Age Determination, illustrated by Marking Experiments (ibid. Bind IV, No. 8, København 1915).

Plankton-Tables resulting from the "Thor" Expeditions in the Atlantic have been published in: Bulletin des resultats acquis pendant les courses périodiques. Année 1902—03 (supplément), 1903—04, 1904—05, København 1903—1905.

Report on the Danish Oceanographical Expeditions 1908-10 to the Mediterranean and Adjacent Seas.

Edited by Dr. Johs. Schmidt, Leader of the Expeditions.

No. 1 containing:

Vol. I. Hydrography I—III (complete). 1912. Price 30 shillings.

No. 2 containing:

Vol. II. (Biology.) A. 1. Flat-Fishes (Heterosomata).
Vol. III. (Miscellaneous Papers.) 1. Experiments with drift-bottles (1st Report). } 1913. Price 20 shillings.

No. 3 containing:

Vol. II. (Biology.) A. 2. Sternoptychidae (Argyropelecus and Sternoptyx).
— - — D. 1. Isopoda, Tanaidacea, Cumacea, Amphipoda (excl. Hyperiidea). } 1915. Price 15 shillings.
— - — K. 1. Calcareous Algae.

No. 4 containing:

Vol. II. (Biology.) A. 3. Shore-Fishes.
— - — A. 4. Stomiatidæ (Stomias).
— - — A. 5. Argentinidæ, Microstomidæ, Opisthoproctidæ, Mediterranean Odontostomidæ. } 1918. Price 25 shillings.
— - — A. 6. Mediterranean Bramidæ and Trichiuridæ.

No. 5 containing:

Vol. II. (Biology) A. 7. Mediterranean Scopelidæ.
— - — D. 2. Hyperiidea-Amphipoda.
— - — K. 2. Sea-Grasses. } 1918. Price 30 shillings.
— - — K. 3. Algae (excl. Calcareous Algae).